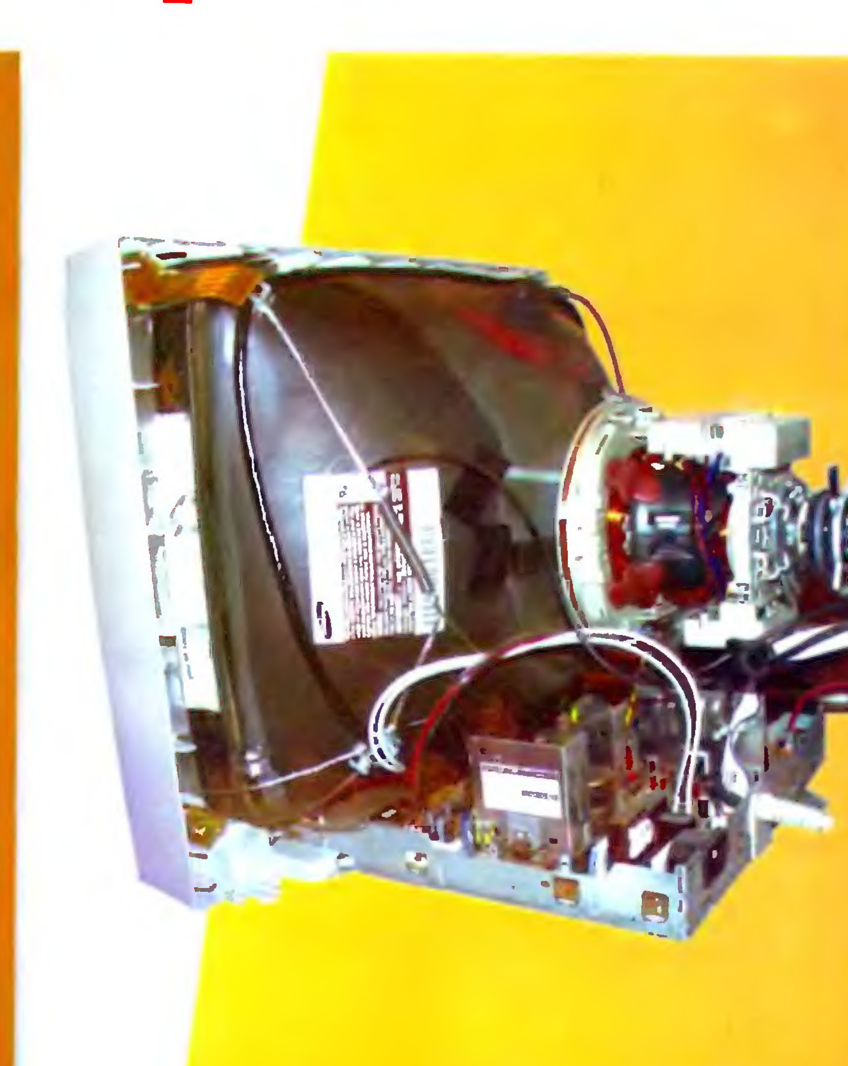
«РЕМОНТ» № 68

Н.А. Тюнин




# Современные зарубежные мониторы

Gold Star CQ465
Gold Star CQ466
Gold Star 1455D
Gold Star 1455DL
LG STUDIOWORKS 57i
Philips 105B
Samsung SyncMaster 15GLi
Samsung SyncMaster 15GLe
Samsung SyncMaster 17GLi
Samsung SyncMaster 500s/500Ms
Samsung SyncMaster 753/755DF
Samsung SyncMaster 570S/580S TFT
Samsung SyncMaster 770 TFT
Sony CPD-110
Sony GS/110 EST
Sony CPD-200 GS
ViewSonic E651-3
ViewSonic E70f
ViewSonic M70-M/E A/P





УДК 621.397
ББК 32.94-5
Т98

*Серия «Ремонт», выпуск 68*

**Тюнин Н. А.**

Т98 Современные зарубежные мониторы. — М.: СОЛОН-Пресс, 2003. — 184 с.: ил. — (Серия «Ремонт»)

ISBN 5-98003-097-2

В книге рассмотрены популярные модели современных мониторов известных производителей LG ELECTRONICS, PHILIPS, SAMSUNG ELECTRONICS, SONY и ViewSonic.

Впервые в подобного рода изданиях приводится описание нескольких моделей LCD-мониторов компании SAMSUNG ELECTRONICS — одного из ведущих производителей такого вида мониторов.

По каждой модели приводятся принципиальная схема, подробное описание работы всех ее составных частей и, конечно, типовые неисправности и методика их поиска и устранения.

Кроме того, по нескольким моделям приведен порядок регулировки узлов, которая необходима после их ремонта.

В приложении автор дает методику регулировки чистоты цвета и статического сведения лучей в кинескопах с планарным расположением электронных пушек. Здесь же приведен простой способ проверки импульсных трансформаторов, не требующий сложных приборов.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом оргтехники, а также для радиолюбителей и обычных пользователей, интересующихся этой темой.

УДК 621.397
ББК 32.94-5



ISBN 5-98003-097-2

# Предисловие

Мы вступили в XXI век — век бурного развития IT-технологий. Персональные компьютеры в настоящее время добрались почти до каждого дома. А в их составе есть устройство, работа без которого просто невозможна, — это монитор. Сегодня российский рынок предлагает огромный выбор различных моделей и типов мониторов.

В самых распространенных мониторах используются электронно-лучевые трубки. Их главный конкурент — жидкокристаллические мониторы на тонкопленочных транзисторах (TFT — Thin-film transistor). Технология производства этих мониторов более перспективна. Основные преимущества LCD-мониторов по сравнению с ЭЛТ-мониторами, которые перевешивают их недостатки, следующие:

- идеальная фокусировка;
- отсутствие геометрических искажений;
- идеальное сведение основных цветов;
- отсутствие мерцания изображения;
- практически полное отсутствие вредных электромагнитных излучений.

Пока есть только один аспект, сдерживающий российских потребителей отказаться от CRT-мониторов в пользу LCD-мониторов, — это их цена. Но благодаря совершенствованию технологии производства LCD-мониторов и жесточайшей конкуренции в этом секторе рынка и этот аспект в ближайшее время станет несущественным. Так, например, сейчас на рынке появилось много бюджетных 15-дюймовых моделей LCD-мониторов по цене около $350.

Но если вернуться к нашей российской действительности, то век CRT-мониторов еще далеко не закончен. А этот тип мониторов благодаря относительно большому энергопотреблению, наличию узлов, формирующих и потребляющих высокое напряжение (до 30 кВ), и других аспектов имеет свойство выходить из строя. Первая и, конечно, самая правильная мысль, возникающая в этот момент: «Надо обратиться в сервис-центр и бесплатно отремонтировать монитор по гарантии».

Производители проявляют все большую заботу (а еще и конкуренция заставляет) о нас — потребителях. Сегодня гарантийный срок эксплуатации 3 года — скорее правило, а не исключение. Печальный опыт многих потребителей говорит о том, что не все так просто с ремонтом по гарантии: нужно еще убедить специалиста-приемщика, что монитор сломался не по вашей вине. Но, как правило, этот метод ремонта срабатывает.

А что делать тем, у кого гарантийный срок на монитор давно истек? Безусловно, если вы далеки от электроники и ваш максимальный опыт ремонта — замена перегоревшей электрической лампочки, то ни в коем случае не пытайтесь отремонтировать монитор самостоятельно. Как уже отмечалось, монитор имеет источник высокого напряжения, опасного для жизни. Да и 220 В — не так уж мало! Поэтому ваш путь — в сервис-центр.

Наша страна всегда славилась лучшим в мире образованием, а уж специалистов-электронщиков готовилось огромное количество. Книга призвана помочь как раз тем, кто разбирается в ремонте бытовой техники и хотел бы освоить еще одну, смежную специальность — ремонт оргтехники, в нашем случае — мониторов.

В книге рассмотрены популярные модели современных мониторов известных производителей LG ELECTRONICS, PHILIPS, SAMSUNG ELECTRONICS, SONY и ViewSonic.

По каждой модели приведена принципиальная электрическая схема с подробным описанием работы всех ее составных частей в рабочем и дежурном режимах работы монитора. Кроме того, на всех схемах указаны контрольные точки и осциллограммы сигналов в них. Конечно же, главное, для чего нужна эта книга, — упростить процесс поиска и устранения неисправностей. Поэтому в каждой главе этой цели уделяется особое внимание. Значительное число приведенных неисправностей и методика их поиска взята из сервисных мануалов на эти модели. Безусловно, приводятся типовые неисправности из практики ремонта автора и специалистов сервисных центров.

Важная часть книги — приложения. В одном из них приводится методика проверки наиболее сложного в этом смысле элемента — импульсного трансформатора и ТДКС. Методика очень проста и эффективна, не требует полного выпаивания трансформатора из платы, для проверки требуется только осциллограф. В другом приложении приводится методика регулировки чистоты цвета и статического сведения лучей в кинескопах с планарным расположением электронных пушек. Кроме того, читатели смогут познакомиться с принципиальными схемами четырех новых шасси компании Samsung для производст-

ва CRT- и LCD-мониторов, описание которых не вошло в эту книгу.

Несомненным достоинством книги является материал, знакомящий читателей со схемотехникой LCD-мониторов компании Samsung Electronics. Специалисты сервисного центра Samsung Electronics утверждают, что, в отличие от более ремонтопригодных CRT-мониторов, ремонт LCD-мониторов заключается в определении неисправного модуля (LCD-панель, основная плата, сетевой адаптер) и его последующей замене. Ввиду того что такие модули доступны только авторизованным центрам, возможности самостоятельного ремонта, даже у квалифицированного специалиста, значительно ограничены. Тем не менее автор считает полезным дать информацию нашим любознательным читателям, а как они ей распорядятся — это уже их дело.

# 1. Мониторы Gold Star

## Модели: CQ465, CQ466, 1455D, 1455DL, 1460DL, 1461DL 1462DM

## Шасси: CA-25

### 1.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

| Спецификации | | Значение |
|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 14 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 65 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 31–48 кГц |
| | по вертикали | 56–87 Гц |
| Разрешение | максимальное | 1280×768@60 Гц |
| | рекомендуемое | 800×600@75 Гц |
| Величина зерна экрана | | 0,28/0,39 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | DDC |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub |
| Управление | | Аналоговое |
| Пониженное излучение | | MPR-II |
| Питание | | Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц |

Принципиальная схема шасси представлена на рис. 1.1, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 1.2.

В состав схемы входят следующие основные узлы и блоки:

- источник питания;
- схема размагничивания кинескопа;
- система управления;
- видеотракт;
- синхропроцессор;
- строчная развертка;
- кадровая развертка;
- контроллер питания выходного каскада строчной развертки;
- схемы защиты от рентгеновского излучения и ограничения тока лучей.

### 1.2. Источник питания

ИП формирует стабилизированные вторичные напряжения +120, +96, +65, +40 и +6,3 В, необходимые для работы узлов и блоков монитора в рабочем и дежурном режимах. Он выполнен на основе микросхемы IC901 типа STR-S6707 фирмы SANKEN, представляющей собой квазирезонансный обратноходовый ключевой стабилизатор со встроенным силовым ключом. В состав микросхемы входят стабилизатор, источник опорного напряжения, управляемый генератор, компараторы, триггер-защелка, схемы логики, защиты от перенапряжения и токовой перегрузки, термозащиты и силовой ключ на биполярном транзисторе. Микросхема обеспечивает работу преобразователя в режиме стабилизации выходных напряжений при изменении сетевого напряжения в диапазоне 90...260 В.

Сетевое напряжение через предохранитель F901 (см. рис. 1.1) поступает на фильтр L901-C903-C916-C917-L903-C915, а с его выхода через выключатель SW901 и токоограничивающие резисторы R902 R903 подается на диодный мост D901, выпрямляется, фильтруется конденсатором C904 и через обмотку 8—5 трансформатора T901 поступает на коллектор силового ключа — выв. 1 IC901. В момент включения контроллер IC901 питается от сети по цепи: ~220 В, D902, R916, R917, выв. 9 IC901. В рабочем режиме IC901 питается от обмотки 1—2 T901, выпрямителя D904 C909 и стабилизатора Q901, Q902, D903, C910.

Сигнал управления силовым ключом формируется на выв. 5 IC901 и по цепи R910, R911, C905 поступает на его базу — выв. 3 IC901. Когда ключ открывается, через обмотку 8—5 трансформатора T901 течет ток и в сердечнике трансформатора T901 накапливается энергия. По окончании действия запускающего импульса силовой ключ микросхемы IC901 закрывается, ток в обмотке 8—5 трансформатора T901 изменяет направление на противоположное. На коллекторе силового ключа формируется импульс обратного хода, трансформирующийся во вторичные

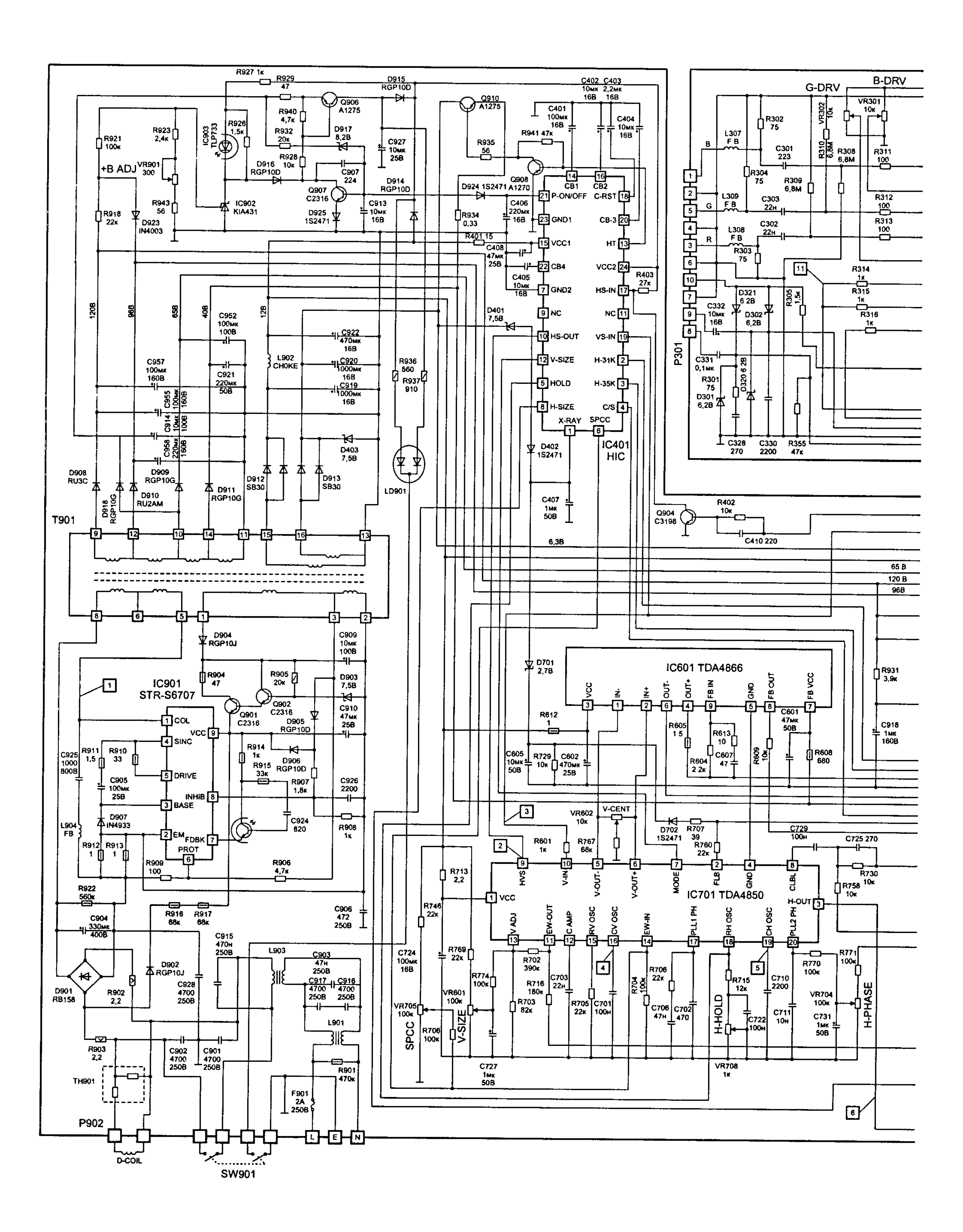


Рис. 1.1

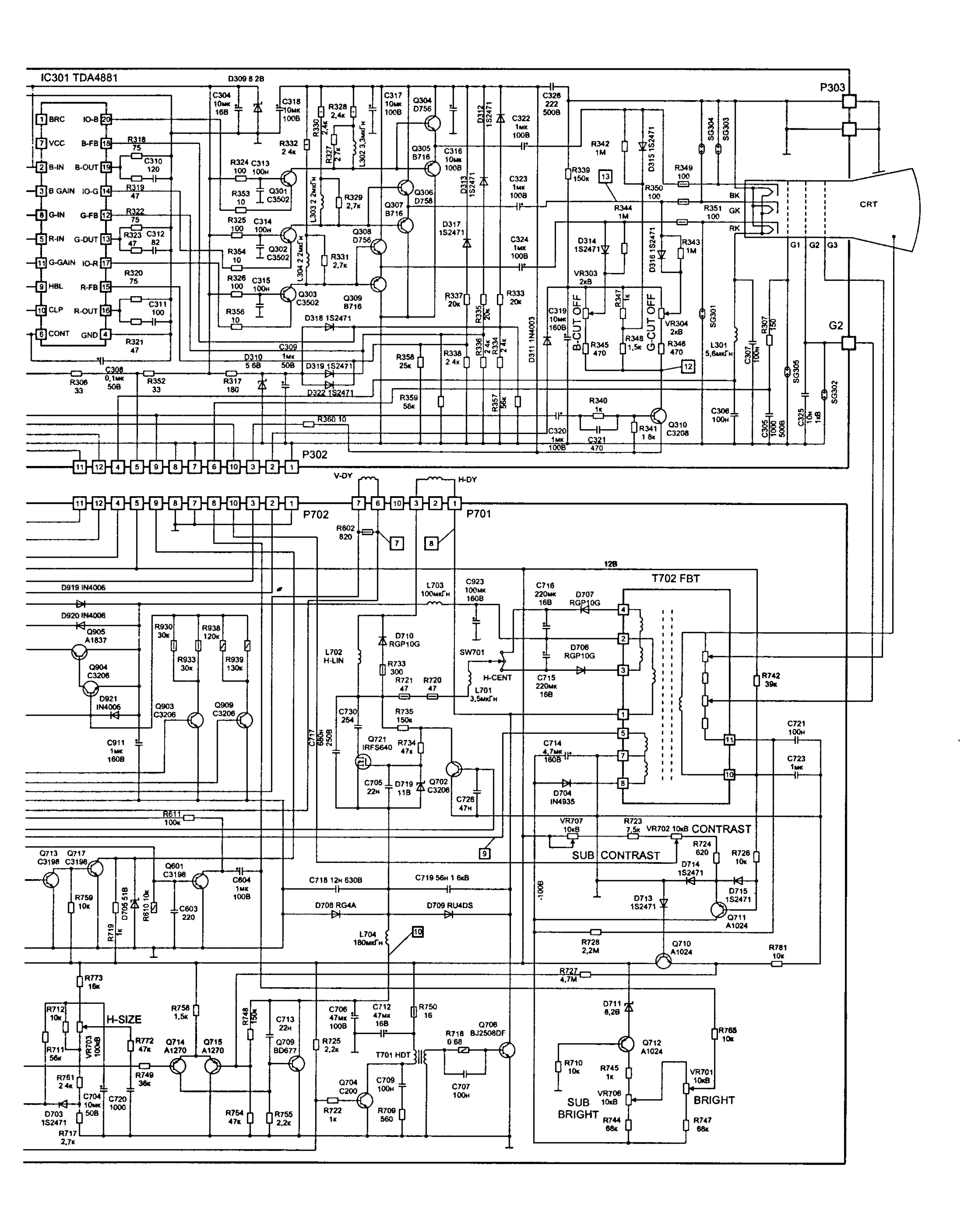


*Рис. 1.1 (продолжение)*

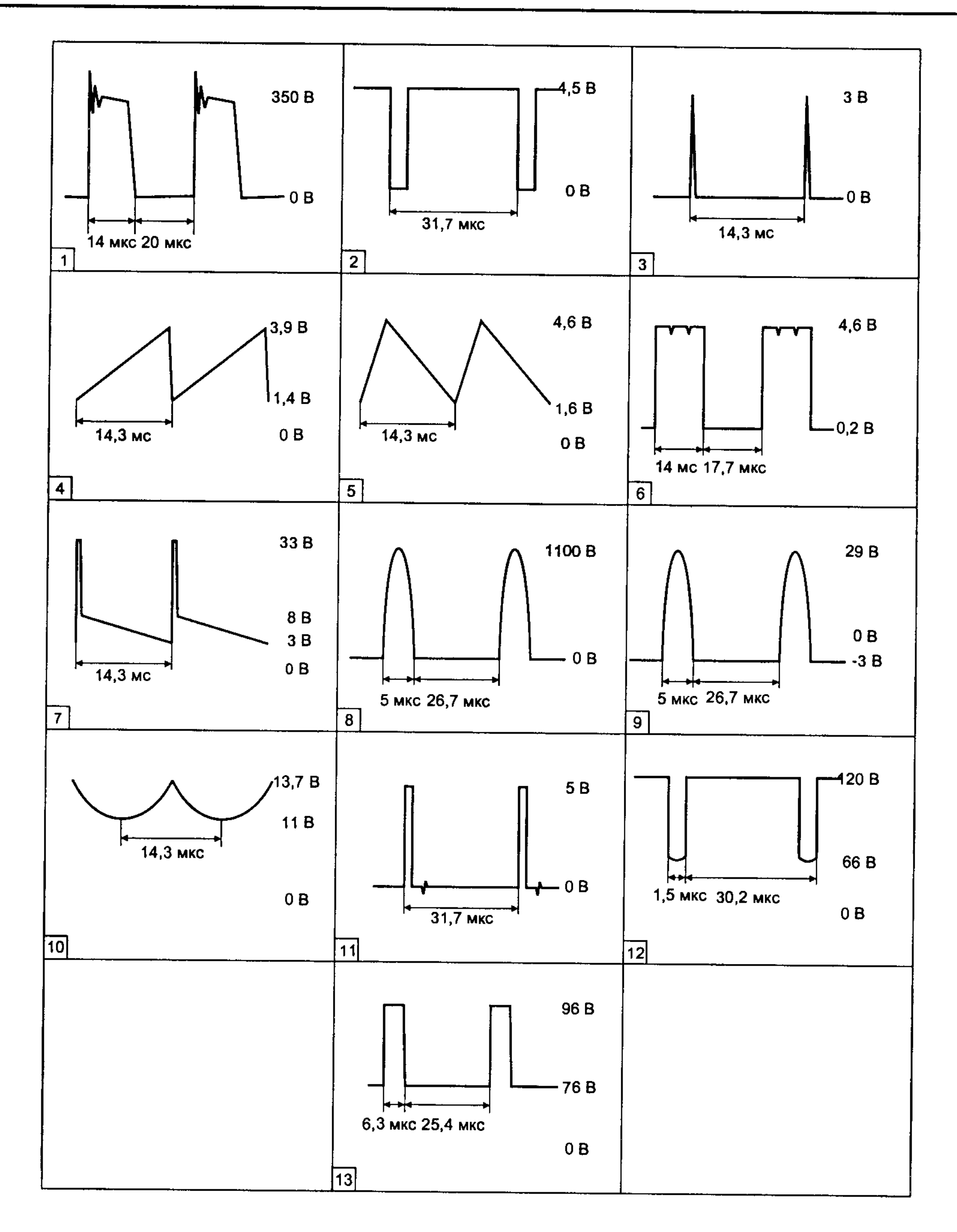



*Рис. 1.2*

обмотки T901. Затем процесс повторяется. Цепь C925—L904 демпфирует нежелательные выбросы напряжения, возникающие на коллекторе силового ключа в момент его переключения. Для работы контроллера IC901 с обмотки 3—2 T901 снимается сигнал обратной связи и поступает на выв. 6, 8 IC901.

Для регулировки выходных напряжений ИП используется выходное напряжение стабилизатора Q901, Q902, D903, C910, которое через резистор R914 и фототранзистор оптрона IC903 подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 7 IC901. Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется с помощью цепи обратной связи на элементах IC902, IC903. Светодиод оптрона IC902 включен между выходом вторичного канала +12 В и регулируемым стабилизатором IC902, управляющий вход которого подключен ко вторичному каналу +120 В ИП. Таким образом, проводимость фототранзистора оптрона IC902, а значит, и величина напряжения на выв. 7 IC901, находится в зависимости от колебаний выходного напряжения канала +120 В ИП. Переменный резистор VR901, включенный в цепь делителя R918, R921, R923, R943, позволяет в небольших пределах изменять напряжение на управляющем входе IC902, а значит, регулировать выходные напряжения вторичных каналов ИП.

Для защиты силового ключа от токовой перегрузки с датчика тока R912, R913 снимается на-

пряжение и через резистор R909 подается на вход схемы токовой защиты — выв. 6 IC901. Если напряжение на выв. 6 превышает заданную величину, то схема токовой защиты блокирует генератор импульсов управления силовым ключом и преобразователь выключается.

Схема защиты по перенапряжению контролирует напряжение на выв. 4 IC901, которое должно находиться в диапазоне 7,5...15 В. Выходной сигнал схемы защиты, как и в предыдущем случае, блокирует работу генератора импульсов управления силовым ключом.

Вторичные каналы ИП построены по схеме однополупериодного выпрямителя. В табл. 1.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 1.2

| Вторичный канал ИП | Узел, использующий канал напряжения |
|---|---|
| +120 В | Схема отсечки (Q310, VR303, VR304, D314, D316), выходной каскад строчной развертки (Q706, T702) |
| +96 В | Выходной каскад строчной развертки (Q706, T702) |
| +65 В | Выходные видеоусилители (Q301–Q309) |
| +40 В | Выходной каскад кадровой развертки (IC801) |
| +12 В | Модуль управления (IC401), синхропроцессор (IC701), выходной каскад кадровой развертки (IC801), предварительный каскад строчной развертки (Q704, T701), видеопроцессор (IC301) |
| +6,3 В | Подогреватель кинескопа |

В случае отсутствия видео- и синхросигналов от компьютера ИП переключается в дежурный режим. Для этого служит ключ Q907, подключенный к схеме стабилизации выходных напряжений ИП. Гибридная интегральная схема (HIC) IC401 формирует на выв. 21 сигнал высокого уровня, которым открывается Q907, и шунтирует стабилизатор IC902. В результате проводимость фототранзистора IC902 растет, напряжение на выв. 7 IC901 возрастает, ширина импульсов управления силовым ключом становится минимальной и выходные напряжения вторичных каналов значительно уменьшаются. Для поддержания работоспособности IC401 в дежурном режиме к ее выв. 24, кроме основного источника — канала +12 В, подключается схема вольтодобавки D913, C958, R929, R940, R928, Q906, C927, D915, питающаяся от обмотки 11—10 T901.

Схема размагничивания монитора работает следующим образом. Сетевое напряжение через терморезистор TH901, имеющий в холодном состоянии незначительное сопротивление, подается на катушку размагничивания D-COIL. При разогреве сопротивление терморезистора TH901 вследствие протекания через него тока увеличивается, а ток в катушке размагничивания плавно уменьшается. Образованное протекающим в катушке размагничивания током переменное затухающее магнитное поле размагничивает кинескоп.

## 1.3. Система управления

Основу системы управления составляет гибридная микросхема IC401. Назначение ее выводов представлено в табл. 1.3.

Таблица 1.3

| № вывода | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 1 | X-RAY | Вход сигнала защиты от рентгеновского излучения |
| 2 | H-31K | Выход сигнала управления контроллером питания выходного каскада строчной развертки в режиме синхронизации с частотой 31 кГц |
| 3 | H-35K | Выход сигнала управления контроллером питания выходного каскада строчной развертки в режиме синхронизации с частотой 35 кГц |
| 4 | C/S | Выход сигнала управления схемой S-коррекции растра |
| 5 | HOLD | Выход сигнала запрета работы задающего генератора строчной развертки |
| 6 | SPCC | Выход сигнала управления схемой коррекции «восток-запад» |
| 7 | GND2 | Общий |
| 8 | H-SIZE | Выход сигнала управления размером по горизонтали |
| 9 | NC | Не используется |
| 10 | HS-OUT | Выход сигнала строчной синхронизации |
| 11 | NC | Не используется |
| 12 | V-SIZE | Выход сигнала управления размером по вертикали |
| 13 | HT | Выход сигнала включения/выключения напряжения подогревателя кинескопа |
| 14 | CB1 | Блокировочный конденсатор 1 |
| 15 | VCC1 | Напряжение питания +12 В |
| 16 | CB2 | Блокировочный конденсатор 2 |
| 17 | HS-IN | Вход сигнала строчной синхронизации |
| 18 | C-RST | Времязадающий конденсатор схемы сброса |
| 19 | VS-IN | Вход сигнала кадровой синхронизации |
| 20 | CB3 | Блокировочный конденсатор 3 |
| 21 | P-ON/OFF | Выход сигнала управления ИП |
| 22 | CB4 | Блокировочный конденсатор 4 |
| 23 | GND1 | Общий |
| 24 | VCC2 | Напряжение питания +12 В дежурного режима |

В табл. 1.4 представлены элементы, с помощью которых выполняются все оперативные и настроечные регулировки на шасси СА-25.

Таблица 1.4

| № п/п | Элемент | Функция | Тип регулировки |
|---|---|---|---|
| 1 | SW901 | POWER SWITCH (сетевой выключатель) | Оперативная |
| 2 | VR701 | BRIGHT (регулятор яркости) | То же |
| 3 | VR702 | CONTRAST (регулятор контрастности) | "-" |
| 4 | VR703 | H-SIZE (размер по горизонтали) | "-" |
| 5 | VR704 | H-PHASE (смещение по горизонтали) | "-" |
| 6 | VR601 | V-SIZE (размер по вертикали) | "-" |
| 7 | VR602 | V-CENT (смещение по вертикали) | "-" |
| 8 | VR705 | SPCC (коррекция «восток-запад») | Настроечная |
| 9 | VR706 | SUB-BRIGHT (субрегулятор яркости) | То же |
| 10 | VR707 | SUB-CONTRAST (субрегулятор контрастности) | "-" |
| 11 | VR708 | H-HOLD (строчная частота) | "-" |
| 12 | SW701 | H-CENT(смещение растра по горизонтали) | "-" |
| 13 | VR901 | +B ADJ (регулировка напряжения +B) | "-" |
| 14 | VR301 | B-DRV (усиление синего видеосигнала) | "-" |
| 15 | VR302 | G-DRV (усиление зеленого видеосигнала) | "-" |
| 16 | VR303 | B-CUT (отсечка синего) | "-" |
| 17 | VR304 | G-CUT (отсечка зеленого) | "-" |

Система управления обеспечивает регулировку яркости и контрастности. ***Регулировка яркости*** обеспечивается изменением выходного напряжения делителя D711, Q712, R745, VR706, R744, VR701, R747, включенного между источниками –100 и +12 В. Отрицательное напряжение регулировки яркости снимается с движка переменного резистора VR701 и по цепи R765, конт. 6 Р702, конт. 6 Р302, R307 поступает на сетку кинескопа G1.

Напряжение ***регулировки контрастности*** формируется делителем VR707, R723, VR702, R724, D714, подключенным к источнику +12 В, снимается с движка переменного резистора VR702 и по цепи конт. 10 Р702, конт. 10 Р302, R316 подается на выв. 6 IC301.

Остальные оперативные и настроечные регулировки (см. табл. 1.4) будут рассмотрены в ходе описания узлов и блоков шасси, в которых они используются.

Для питания IC401 в рабочем режиме на ее выв. 15 и 24 поступает напряжение +12 В с выхода соответствующего вторичного канала. Питание микросхемы в дежурном режиме рассмотрено при описании ИП.

## 1.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 1, 3, 5 соединителя Р301 через согласующие элементы R303, R304, R302, L308, L309, L307 и разделительные конденсаторы С302, С303, С301 поступают на входы видеопроцессора — выв. 2, 8, 5 IC301 типа TDA4881. Микросхема содержит:

- три независимых канала усиления видеосигналов;
- входные схемы фиксации уровней черного в видеосигналах;
- схемы регулировки контрастности и яркости;
- схему регулировки усиления по двум каналам;
- схему гашения и отключения входных видеосигналов для защиты кинескопа;
- выходные буферные элементы с током нагрузки до 100 мА.

Усиление двух каналов микросхемы — первого (выв. 2, 20 IC301) и третьего (выв. 8, 14 IC301) — можно регулировать в диапазоне 0...6 дБ, а усиление второго канала (выв. 5, 17) фиксировано на уровне 4 дБ. Это сделано для возможности регулировки баланса белого. К регулировочным входам IC301 (выв. 3, 11) подключены переменные резисторы VR301, VR302 (B-DRV, G-DRV).

Вход регулировки яркости (выв. 1 IC301) не используется, яркость регулируется изменением напряжения на сетке кинескопа G1. На вход регулировки контрастности (выв. 6 IC301) поступает управляющее напряжение с делителя VR707, R723, VR702, R724, D714, величина которого может изменяться в диапазоне 0,5...5 В. Для фиксации уровней входных видеосигналов на выв. 10 IC301 поступают строчные гасящие импульсы (осц. 11 на рис. 1.2), формируемые синхропроцессором IC701 (выв. 8).

Обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на выходные каскады микросхемы, построенные по схеме с открытым коллектором. Видеосигналы снимаются с выв. 17,

14, 20 IC301 и поступают на предвыходные каскады видеоусилителей, реализованные на транзисторах Q301—Q303. Базы транзисторов подключены к стабилизатору +8 В (R306, R352, D309, C304). Выходные каскады видеоусилителей реализованы по двухтактной схеме на транзисторах Q304—Q309. Сигналы с выходов видеоусилителей через развязывающие конденсаторы C324—C322 и токоограничительные резисторы R351—R349 поступают на катоды кинескопа.

Для стабилизации точек отсечки катодов кинескопа и уровня черного с делителей R338, R337, R336, R335, R334, R333 снимаются напряжения обратной связи и подаются на входы обратной связи IC301 — выв. 15, 12, 18. На эти же выводы микросхемы через развязывающие диоды D318, D319, D322 подается опорное напряжение +5,6 В, формируемое стабилизатором R317, D310, C309.

Для питания микросхемы IC301 на ее выв. 7 подается напряжение +8 В от стабилизатора R306, R352, D309, C304. Видеоусилители питаются от вторичного канала +65 В ИП.

Схема на элементах C320, C321, R340, R341, Q310, VR303, VR304, R343—R348, D314—D316 служит для формирования на катодах кинескопа строчных гасящих импульсов (осц. 12 на рис. 1.2) и регулировки точек отсечки катодов кинескопа. Для ее питания используются вторичные каналы +120 и +65 В ИП.

## 1.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор формирует строчные и кадровые импульсы запуска для работы выходных каскадов строчной и кадровой разверток. Кроме того, он формирует импульсы фиксации и строчные гасящие импульсы для работы видеопроцессора, а также сигнал коррекции искажений «восток-запад» для выходного каскада строчной развертки. Он построен на основе микросхемы IC701 типа TDA4850. В состав микросхемы входят:

- стабилизатор и источник опорного напряжения;
- детектор VGA-режима;
- синхроселектор;
- горизонтальная секция;
- вертикальная секция;
- схема коррекции искажений «восток-запад»;
- формирователь импульсов фиксации уровня и строчных гасящих импульсов.

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 9, 10, осц. 2, 3 на рис. 1.2) поступают строчные и кадровые синхроимпульсы с выв. 10, 19 IC401. С выхода синхроселектора синхроимпульсы поступают на входы горизонтальной и вертикальной секций. В состав ***горизонтальной секции*** входят задающий генератор, две схемы ФАПЧ и выходной каскад. Первая схема ФАПЧ состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C706 C702 R706, подключенного к выв. 17 IC701. Она управляет задающим генератором, частота свободных колебаний которого определяется элементами VR708 (H-HOLD), R715, C722, C710, подключенными к выв. 18, 19 IC701. К выв. 18 IC701 подключен выв. 5 IC401 с целью запрета работы задающего генератора в дежурном режиме. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с входным строчным синхросигналом. С выхода ГУН сигнал поступает на вторую схему ФАПЧ, формирующую импульсы запуска строчной развертки, фаза которых привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки. Эти импульсы снимаются с обмотки 5—7 ТДКС T702 и подаются на выв. 2 IC701. Внешняя цепь C711 C731 R770 R771 VR704 (H-PHASE), подключенная к выв. 20 IC701, позволяет в небольших пределах регулировать фазу выходного сигнала относительно входного пилообразного (смещение по горизонтали). С выхода второй схемы ФАПЧ строчные импульсы запуска поступают на выходной каскад горизонтальной секции, который построен по схеме с открытым коллектором ($I_{вых}$ = 20 мА). Формирование импульсов запуска строчной развертки на выв. 3 IC701 (осц. 6 на рис. 1.2) прекращается, если напряжение питания IC701 становится меньше 6,4 В.

***Вертикальная секция*** формирует противофазные пилообразные сигналы (выв. 5, 6 IC701) для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые синхроимпульсы снимаются с выв. 19 IC401 и поступают на вход схемы — выв. 10 IC701. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения (ГПН) определяется элементами R705, C701, подключенными к выв. 15, 16 IC701. Диапазон рабочих частот ГПН – 50...110 Гц. С выхода ГПН пилообразный сигнал поступает на выходной каскад и схему регулировки размера по вертикали. Размер по вертикали можно регулировать с помощью переменного резистора VR601 (V-SIZE), подключенного к выв. 15 IC701. Кроме того, схема регулировки размера по вертикали управляется детектором VGA-режима в случае, если на его входе (выв. 7) установлен низкий потенциал. Если на выв. 7 IC701 высокий потенциал, то размер по вертикали определяется параметрами синхросигнала.

Схема коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из

кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал усиливается, снимается с выв. 11 IC701 и подается на выходной каскад строчной развертки для коррекции искажений «восток-запад».

Для питания синхропроцессора на его выв. 1 подается +12 В от вторичного канала +12 В ИП.

## 1.6. Строчная развертка

Импульсы запуска строчной развертки с выв. 3 IC701 поступают на базу транзистора Q704 — предварительного усилителя импульсов запуска строчной развертки. Он формирует импульсы запуска, обеспечивающие оптимальное переключение выходного транзистора Q706. Нагрузкой предварительного усилителя является первичная обмотка трансформатора Т701, его вторичная обмотка включена в базовую цепь выходного транзистора Q706. Питание предварительного усилителя осуществляется от вторичного канала +12 В ИП через развязывающий фильтр R750 С712.

Положительный импульс напряжения, приходящий на базу транзистора Q704, открывает его. При этом в первичной обмотке Т701 протекает ток источника +12 В, а в его сердечнике накапливается магнитная энергия. По окончании действия запускающего импульса транзистор Q704 закрывается. В обмотке Т702 за счет накопленной энергии возникает колебательный процесс, положительная полуволна которого прикладывается к коллектору Q704. Цепь R709, С709, подключенная к коллектору Q704, снижает частоту колебательного процесса и ограничивает его до одной положительной полуволны. Этот импульс трансформируется во вторичную обмотку трансформатора Т702 и открывает выходной транзистор Q706.

Выходной каскад строчной развертки выполнен по схеме двустороннего электронного ключа на элементах Q706, D708, D709. Диоды D708, D709 также входят в состав диодного модулятора, обеспечивающего коррекцию геометрических искажений растра. Нагрузкой выходного каскада служат обмотка 1—2 Т702 и строчные катушки ОС H-DY. В первую половину прямого хода лучей магнитная энергия, накопленная в строчных катушках ОС во время предыдущего периода, создает отклоняющий ток, перемещающий лучи от левого края до середины экрана. Ток течет по цепи: H-DY, конт. 3 Р701, L702, С717 (С730), D709, конт. 1 Р701, H-DY. В этот момент на базу Q706 приходит положительный импульс, открывает его и в результате формируется отклоняющий ток второй половины прямого хода лучей. Ток течет по цепи: H-DY, конт. 1 Р701, Q706, D708, С717 (С730), L702, R733, D710, конт. 3 Р701, H-DY. По окончании положительного импульса Q706 закрывается, на его коллекторе возникает положительный синусоидальный импульс, длительность которого определяется элементами L702, С718, С719. В результате в строчных катушках ОС формируется отклоняющий ток обратного хода лучей. Конденсаторы С717, С730 осуществляют S-коррекцию отклоняющего тока. В зависимости от частоты строчной развертки (31,5/35,5/37,9 кГц) IC401 сигналом C/S (выв. 6) с помощью ключа Q702, Q721 подключает или отключает дополнительный конденсатор S-коррекции С730.

Питание выходного каскада строчной развертки осуществляется от вторичных каналов +120 и +96 В ИП через контроллер управления питанием на элементах D919—D921, Q903—Q905, Q909, С911, С918, R930, R931, R933, R938, R939. Схема представляет собой регулятор напряжения, управляемый сигналами Н-31К и Н-35К IC401 (выв. 2, 3).

Сигнал коррекции «восток-запад» снимается с выв. 11 IC701 и через усилитель Q714, Q715, Q709 поступает на диодный модулятор D708, D709. В результате ток в строчных катушках ОС также изменяется по параболическому закону. Таким образом, осуществляется коррекция «восток-запад».

## 1.7. Кадровая развертка

Противофазные пилообразные импульсы запуска кадровой развертки с выв. 5, 6 1С701 поступают на вход выходного каскада кадровой развертки, выполненный на микросхеме IC601 типа TDA4866. Микросхема TDA4866 содержит входной дифференциальный усилитель, выходные противофазные усилители, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 2 1С601 являются входами дифференциального усилителя. Наличие у микросхемы двух противофазных выходов (выв. 4, 6) позволяет подключить к ним кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора. Один вывод катушек подключен к выв. 6 IC601 непосредственно, а второй соединен с выв. 4 IC601 через резистор R605, с которого снимается напряжение обратной связи и по цепи R604, С607, R6013 поступает на выв. 9 IC601.

Генератор импульсов обратного хода, входящий в состав микросхемы IC601, формирует прямоугольные импульсы, которые с ее выв. 8 через усилитель на транзисторе Q601 подаются на сетку G1 кинескопа для гашения обратного хода кадровой развертки.

Для питания входных цепей микросхемы IC601 на ее выв. 3 подается +12 В от ИП, а выходной каскад питается от вторичного канала +40 В ИП.

## 1.8. Схемы защиты от рентгеновского излучения и ограничения тока лучей кинескопа

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения выполнен на элементах D701, R629, C605. Импульсы обратного хода снимаются с обмотки 5—7 T702, выпрямляются диодом D702 и фильтруются конденсатором C605. В аварийной ситуации, когда напряжение на C605 превышает 27 В, стабилитрон D701 начинает проводить ток, которым заряжается конденсатор C407. В результате на входе защиты IC401 (выв. 1) формируется высокий потенциал и микросхема переключает ИП в дежурный режим.

Схема ограничения тока лучей выполнена на элементах C721, C723, R726, R728, D715, Q710, Q711. Она формирует сигнал, которым открываются ключи Q710, Q711. В результате напряжения питания схем регулировки яркости и контрастности становятся минимальными.

## 1.9. Характерные неисправности и методы их устранения

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится***

Подключают монитор к сети и проверяют наличие напряжения +300 В на выв. 1 IC901. Если напряжение равно нулю, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F901, L901, L903, SW901, R902, R903, D901, обмотку 5—8 T901. Если неисправен предохранитель F901, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание сетевой фильтр L901, L903, C915—C917, C901—C903, катушку размагничивания D-COIL (ее сопротивление не менее 10 Ом), терморезистор TH901, диодный мост D901, а также элементы C925, выв. 1, 2 IC901. Если на выв. 1 IC901 есть напряжение +300 В, а положительных импульсов (осц. 1 на рис. 2) нет, проверяют на обрыв резисторы R912, R913. На выв. 9 IC901 должно быть напряжение +8 В. Если его нет, проверяют цепь запуска D902, R916, R917, C913, а также элементы питания микросхемы в установившемся режиме: обмотку 1—2 T901, выпрямитель D904, C909 и стабилизатор +8 В (Q901, Q902, D903, C910). Если стабилизатор +8 В исправен, проверяют внешние элементы IC901: D905—D907, C905. Если они исправны, заменяют IC901.

Если на выв. 1 IC901 есть импульсы, но их длительность на порядок меньше, чем на осц. 1 (рис. 1.2), а вторичные напряжения отсутствуют или сильно занижены, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи вторичных каналов ИП: +120, +96, +40, +12 и +6,3 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T901 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

***Монитор не включается, сетевой индикатор LD901 не светится, дежурное напряжение питания IC401 (+12 В на выв. 24) значительно меньше нормы***

Проверяют на утечку фильтрующие конденсаторы C919, C922 канала +12 В и элементы схемы вольтодобавки D918, C914, R929, R940, R928, Q906, C927, D915.

***Монитор не переключается из дежурного режима в рабочий (сетевой индикатор LD901 желтого цвета)***

Проверяют наличие сигналов HS-IN и VS-IN на выв. 17, 19 IC401. Если их нет, проверяют источник сигналов (компьютер), интерфейсный кабель монитора, входные защитные стабилитроны D301, D302, D320, D321 и инвертор Q904. Если синхроимпульсы есть, проверяют наличие высокого уровня сигнала на выв. 18 IC401 (сигнал RESET пассивен). Сигнал переключения ИП в рабочий режим P-ON/OFF (выв. 21 IC401) должен быть активен (низкий уровень). Если сигнала нет, возможно неисправна IC401. Если сигнал есть, проверяют элементы Q907, D925, D916, IC902, IC903, IC901.

***Сетевой индикатор LD901 светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует***

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы вторичного канала +6,3 В: обмотку 13—16 T901, D913, D403, C920. Кроме того, проверяют цепь вольтодобавки R934, Q910. Ключ Q908, Q910 должен быть открыт сигналом высокого уровня с выв. 13 IC401. Если свечение подогревателя есть, проверяют источник видеосигнала (компьютер) и исправность элементов схемы обработки видеосигнала.

***На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)***

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания D-COIL и терморезистор TH901,

наличие контакта в соединителе P902. Терморезистор TH901 во время работы сильно нагревается, поэтому необходимо проверить качество его пайки на плате.

***На экране монитора светлая горизонтальная линия***

Проверяют питание микросхемы IC601 (+12 В на выв. 3, +40 В на выв. 7), при отсутствии одного из напряжений проверяют резисторы R612, R608. Если питание есть, проверяют наличие кадровых синхроимпульсов на выв. 5, 6 IC701. Если их нет, проверяют наличие сигнала V-IN на выв. 10 IC701 (осц. 3 на рис. 1.2), работу кадровой секции синхропроцесора IC701 (см. описание). Если сигналы на входе IC601 есть, а выходной сигнал на выв. 6 отсутствует (осц. 7 на рис. 1.2), то проверяют следующие элементы: кадровые катушки ОС V-DY, R605, наличие контакта в соединителе P701. Если все исправно, заменяют IC601.

***На экране видны линии обратного хода кадровой развертки***

Если на выв. 8 IC601 импульсы обратного хода отсутствуют, заменяют микросхему. Если они есть, проверяют работу инвертора Q601, исправность резисторов R609—R611 и конденсаторов C604, C305.

***На экране монитора светлая вертикальная линия***

Проверяют наличие напряжения +В (96...115 В) на коллекторе транзистора Q706. Если оно равно 0 В, проверяют на обрыв обмотку 1—2 T702, L703, исправность элементов регулятора напряжения питания выходного каскада строчной развертки D919—D921, Q903—Q905, Q909, C911, C918, R930, R931, R933, R938, R939. Если напряжение +В есть, проверяют наличие импульсов запуска H-OUT на выв. 3 IC701 (осц. 6 на рис. 1.2), работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q704, T701, Q706, T702. Если на коллекторе Q706 импульсы обратного хода строчной развертки (осц. 8) есть, проверяют на обрыв строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе P701 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС H-DY: L702, C717, C730, D708, D709.

***При включении монитора нет растра и характерного треска статического электричества (отсутствует высокое напряжение)***

Если на выв. 1 T702 есть импульсы размахом около 1100 В, а высокое напряжение отсутствует, заменяют трансформатор T702.

***Растр есть, изображение отсутствует***

Устанавливают регуляторы яркости и контрастности в положение максимального уровня. Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC301 (+8 В на выв. 7). Если там 0 В, проверяют элементы стабилизатора +8 В: R306, R352, D309, C304. Если питание видеопроцессора IC301 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-I, G-I, B-I размахом 0,7 В на выв. 3, 5 и 1 IC301. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора, источник видеосигналов (компьютер) и входные согласующие цепи видеотракта. Если входные сигналы есть, проверяют выходные сигналы IC301 (выв. 17, 12, 20). Если сигналов нет, то проверяют наличие импульсов на выв. 10 IC301 (осц. 11 на рис. 1.2) и сигнала регулировки контрастности (напряжение 3...4 В) на выв. 13 IC301. Если там 0 В, проверяют элементы схемы регулировки контрастности (см. описание).

Если видеосигналы на выходах микросхемы есть, проверяют наличие напряжения +65 В на соединителе P302, работу выходных видеоусилителей. При наличии видеосигналов на катодах кинескопа проверяют исправность элементов схемы фиксации уровней выходных видеосигналов C320, C321, R340, R341 Q310 (осц. 12 на рис. 1.2).

***В одном из режимов (640 × 480, 800 × 600) появляются геометрические искажения растра по горизонтали***

Скорее всего неисправность (обрыв) одного из корректирующих элементов C717, C730 или ключ Q702, Q721. Проверяют активное состояние сигнала C/S (выв. 4 IC401) и работу вышеуказанных элементов.

***В одном из режимов (640 × 480, 800 × 600) размер по горизонтали мал и не регулируется***

Проверяют исправность IC401 (выв. 2, 3) и элементов контроллера напряжения питания выходного каскада строчной развертки на элементах D919—D921, Q903—Q905, Q909, C911, C918, R930, R931, R933, R938, R939.

***Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов***

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют наличие красного видеосигнала R-I на конт. 3 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: L308, R303, C302, R313, IC301 (выв. 5, 17), R356, Q303, Q308, Q309, C324, R351, катод RK кинескопа.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют наличие зеленого видеосигнала G-I на контакте 5 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: L309, R304, C303, R312, IC301 (выв. 8, 14), R354, Q302, Q306, Q307, C323, R350, катод GK кинескопа.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют наличие синего видеосигнала B-I на конт. 6 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: L307, R302, C301, R311, IC301 (выв. 2, 20), R353, Q301, Q304, Q305, C322, R349, катод BK кинескопа.

Если видеосигнал на катоде кинескопа имеется и соответствует осц. 13, то, скорее всего, неисправен кинескоп.

Если предыдущие проверки результата не принесли, проверяют исправность элементов схемы регулировки точек отсечки катодов кинескопа C320, C321, R340, R341, Q310, VR303, VR304, R343—R348, D314—D316.

### *Изображение сильно расфокусировано и не поддается регулировке*

Такая неисправность, как правило, возникает в том случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания D-COIL остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют исправность терморезистора TH901.

### *Видна только верхняя и нижняя части изображения, примерно треть изображения отсутствует*

Контроль сигнала на сетке G1 кинескопа показал, что между кадровыми гасящими импульсами появились широкие импульсы отрицательной полярности. Сигнал неправильно формирует IC601 (выв. 8). На выходе вторичного канала +12 В пульсации выходного напряжения составили 1,5 В. Причина — неисправен (утечка) фильтрующий конденсатор C919.

### *Плохая контрастность изображения и не регулируется*

Регулируют контрастность и измеряют напряжение на выв. 13 IC302. Оно должно изменяться в диапазоне 0,5...5 В. Если этого не происходит, проверяют исправность элементов схемы регулировки контрастности: VR707, R723, VR702, R724, D714. Если регулирующее напряжение есть, заменяют IC301.

### *Не регулируется яркость изображения*

Проверяют исправность элементов схемы регулировки яркости: D711, Q712, R745, R710, VR706, R744, VR701, R747.

# 2. Мониторы LG

## Модель: STUDIOWORKS 57i (CS590)

## Шасси: CA-46

### 2.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

| Спецификации | | Значение |
|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 15 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 110 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–69 кГц |
| | по вертикали | 50–110 Гц |
| Разрешение | максимальное | 1280×1024@60 Гц |
| | рекомендуемое | 800×600@75 Гц |
| Величина зерна экрана | | 0,28 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | DDC |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub |
| Управление | | Цифровое, OSD |
| Пониженное излучение соответствует стандарту | | MPR-II |
| Питание | | Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц |

Принципиальная электрическая схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках представлены на рис. 2.1.

В состав схемы входят следующие основные узлы и блоки:

- источник питания;
- схема размагничивания кинескопа;
- система управления;
- тракт обработки видеосигналов;
- синхропроцессор;
- строчная развертка;
- кадровая развертка;
- схемы коррекции, защиты от рентгеновского излучения и ограничения тока лучей.

### 2.1. Источник питания

ИП выполнен по схеме обратноходового импульсного преобразователя на основе микросхемы IC901 типа STR-F6524. В состав микросхемы входят силовой ключ на полевом транзисторе, управляемый генератор, компаратор, триггер-защелка, схемы защиты от перенапряжения и токовой перегрузки, а также схема термозащиты.

Сетевое напряжение через предохранитель F901 (см. рисунок) поступает на фильтр L901, C902, C905, а с его выхода через токоограничивающий резистор R902 подается на диодный мост D901, выпрямляется, фильтруется конденсатором C901 и через обмотку 1—3 трансформатора T901 поступает на сток силового ключа — выв. 3 IC901. В момент включения ШИМ-контроллер IC901 питается от сети по цепи: ~220 В, D903, R909, R910, выв. 4 IC901. В рабочем режиме IC901 питается от обмотки 5—8 T901, выпрямителя D905, D912, C912 и стабилизатора Q902, Q903, D926, ZD901, C913.

Силовой ключ микросхемы IC901 управляется внутренним генератором. Когда ключ открывается, через обмотку 1—3 трансформатора T901 течет ток и в сердечнике трансформатора T901 накапливается энергия. По окончании действия запускающего импульса силовой ключ микросхемы IC901 закрывается, ток в обмотке 1—3 трансформатора T901 изменяет направление на противоположное и на стоке силового ключа формируется импульс обратного хода, трансформирующийся во вторичные обмотки T901. Затем процесс повторяется. Цепь C908, C909, R908, R931, D902, шунтирующая обмотку 1—3 T901, демпфирует нежелательные выбросы напряжения, возникающие в момент переключения силового ключа.

Для регулировки выходных напряжений ИП с обмотки 6—8 T901 снимается напряжение обратной связи, которое через диод D906 и фототранзистор оптрона IC902 подается на выв. 1 IC901. Стабилизация выходных напряжений вторичных каналов ИП осуществляется с помощью цепи обратной связи на элементах IC902, IC906. Свето-

диод оптрона IC902 включен между выходом вторичного канала +9 В ИП и регулируемым стабилизатором IC906, управляющий вход которого подключен к выходу вторичного канала +185 В ИП. Таким образом, проводимость фототранзистора оптрона IC902, а значит, и величина напряжения на выв. 1 IC901, находится в зависимости от колебаний выходного напряжения канала +185 В ИП.

Для защиты силового ключа от токовой перегрузки с датчика тока R916 снимается напряжение и через резистор R915 подается на выв. 1 IC901, к которому подключен вход схемы токовой защиты. Если напряжение на R916 превышает величину 0,73 В, то схема токовой защиты блокирует генератор импульсов управления силовым ключом и преобразователь переходит в режим «старт-стоп» до момента снятия перегрузки.

Схема защиты IC901 по перенапряжению контролирует питающее ее напряжение (выв. 4), которое должно находиться в диапазоне 11...20,5 В. Выходной сигнал схемы защиты так же, как и в предыдущем случае, блокирует работу генератора импульсов управления силовым ключом.

С целью уменьшения визуальных помех на экране работа преобразователя ИП и схемы строчной развертки синхронизирована. Для этого импульсы обратного хода строчной развертки (сигнал FBP) через развязывающий трансформатор T902 подаются на выв. 1 IC901.

Вторичные каналы ИП построены по схеме однополупериодного выпрямителя. В табл. 2.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 2.2

| Вторичный канал ИП | Узел, использующий канал напряжения |
|---|---|
| +185 В | Схема отсечки (Q303–Q305), выходной каскад строчной развертки (Q718) |
| +75 В | Выходные видеоусилители (IC01), стабилизатор +7,5 В (Q906, Q907, ZD909) |
| +15 В | Предварительный усилитель выходного каскада строчной развертки (Q717), стабилизатор +12 В (IC903), видеопроцессор (IC302), схема формирования сигналов OSD (IC303), выходной каскад кадровой развертки (IC601) |
| +12 В | Дежурный стабилизатор +5 В (IC602), синхропроцессор (IC401), предварительный каскад строчной развертки (Q403, Q404), плата кинескопа (буферы QR01, QB01, QG01) |
| +9 В | Реле размагничивания (RL901), стабилизатор +5 В (IC904) |
| +6,3 В | Подогреватель кинескопа |
| +5 В | IC401, IC402, IC303 |

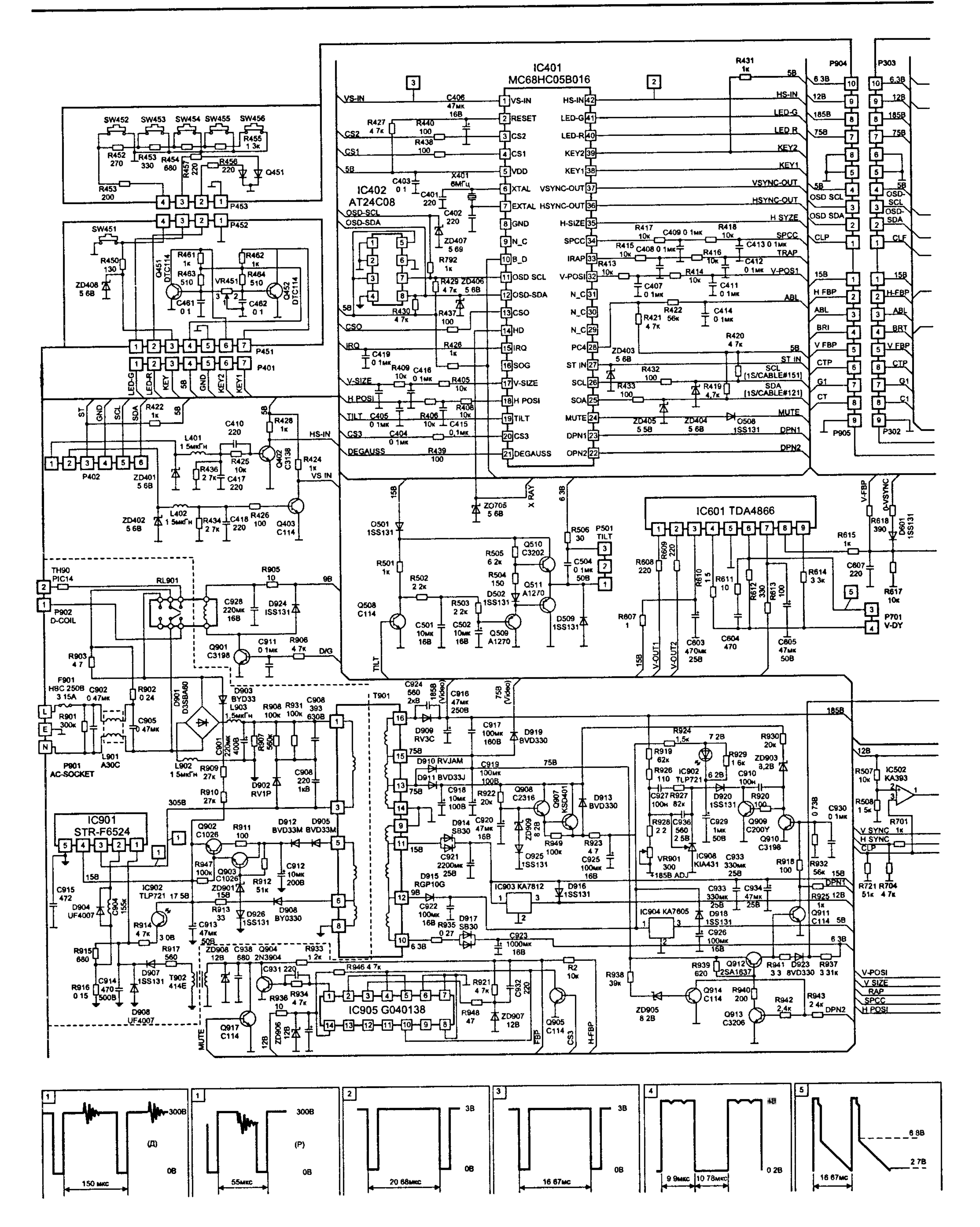
Для переключения ИП в дежурный режим служит ключ Q909, Q910, подключенный к схеме стабилизации выходных напряжений ИП. МП IC401 формирует на выв. 23 сигнал низкого уровня, которым закрывается Q909 и приоткрывается Q910. В результате проводимость фототранзистора IC902 растет, напряжение на выв. 1 IC901 возрастает до величины 11,2 В, ширина импульсов управления силовым ключом становится минимальной (около 0,5 мкс) и выходные напряжения вторичных каналов значительно уменьшаются. Для работы стабилизатора +5 В (IC904) в дежурном режиме к его входу, кроме основного источника — канала +9 В, подключен выход стабилизатора +7,5 В (Q906, Q907, ZD909), который питается от канала +75 В ИП.

## 2.2. Схема размагничивания

При включении монитора МП формирует высокий потенциал на выв. 21 (сигнал DEGAUSS), которым открывается ключ Q901, на обмотку реле RL901 подается +9 В и его контакты замыкаются. Сетевое напряжение через замкнутые контакты реле RL901 и терморезистор TH901, имеющий в холодном состоянии незначительное сопротивление, подается на катушку размагничивания D.COIL. При разогреве сопротивление терморезистора TH901 вследствие протекания через него тока увеличивается, а ток в катушке размагничивания плавно уменьшается. Образованное протекающим в катушке размагничивания током переменное затухающее магнитное поле размагничивает кинескоп. Через некоторое время (2...3 с) МП дезактивирует сигнал DEGAUSS. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 21 IC201 формируется после выбора соответствующей команды экранного меню (OSD).

## 2.3. Система управления

Основу системы управления составляет МК IC401 типа MC68PC705B016. Назначение выводов МК представлено в табл. 2.3. Его работа синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X401, подключенным к выв. 6, 7 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние после подачи на него питания используется цепь R427, C406, подключенная к выв. 2 IC401. Для хранения данных о параметрах настройки МК использует микросхему энергонезависимой памяти IC402 типа AT24C08. Обмен данными между МК и памятью (IC402) происхо-


IC401
MC68HC05B016
IC402
AT24C08
IC601 TDA4866
IC901
STR-F6524
IC902
TLP721
IC903 KA7812
IC904 KA7605
IC905 G040138
IC908
KIA431
IC502
KA393
P904
P303
P905
P302
P453
P452
P451
P401
P402
P501
TILT
P701
V-DY
P902
D-COIL
P901
AC-SOCKET
T901
T902
414E
RL901
VS-IN
RESET
CS2
CS1
VDD
XTAL
EXTAL
GND
N_C
B_D
OSD SCL
OSD-SDA
CSO
HD
IRQ
SOG
V-SIZE
H POSI
TILT
CS3
DEGAUSS
HS-IN
LED-G
LED-R
KEY2
KEY1
VSYNC-OUT
HSYNC-OUT
H-SIZE
SPCC
IRAP
V-POSI
PC4
ST IN
SCL
SDA
MUTE
DPN1
DPN2
ABL
H FBP
V FBP
CTP
X RAY
V-OUT1
V-OUT2
185B
(Д)
(Р)
150 мкс
55мкс
20 68мкс
16 67мкс
9 9мкс
10 78мкс
16 67мс
300В
0В
3В
0 2В
6 8В
2 7В
Рис. 2.1

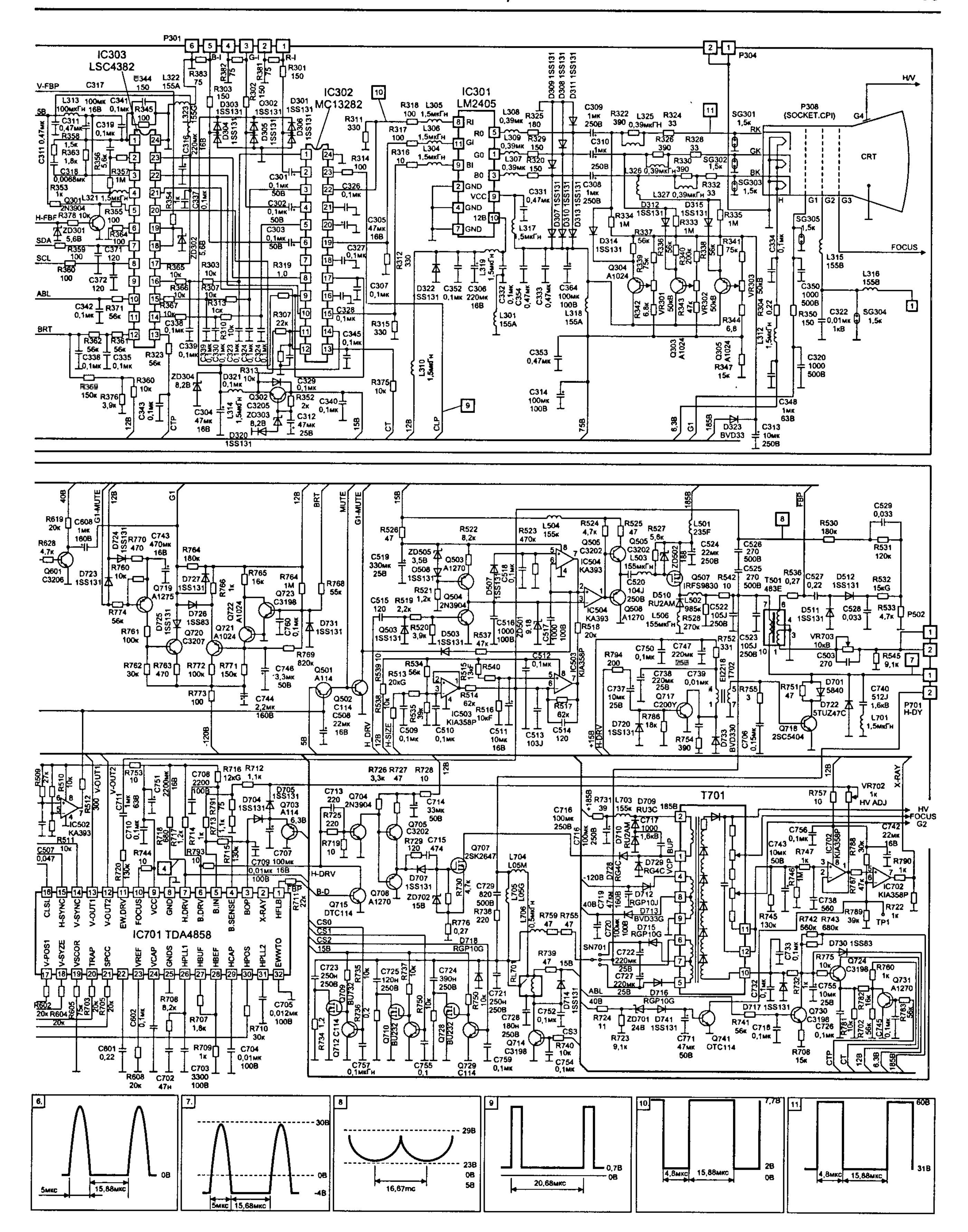



Рис. 2.1 (продолжение)

дит по интерфейсу I²C. В зависимости от наличия синхросигналов, поступающих на вход МК (выв. 42, 1), и их частоты он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют систему экранного меню (OSD). Для доступа и управления системой OSD служат кнопки SW451—SW456 и переменный резистор VR451 передней панели монитора. Для передачи видеосигналов OSD на видеопроцессор МК использует этот же интерфейс I²C (выв. 11, 12 IC401).

Таблица 2.3

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 1 | VS-IN | Вход сигнала кадровой синхронизации |
| 2 | RESET | Вход схемы сброса МК |
| 3 | CS2 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 4 | CS1 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 5 | VDD | Напряжение питания +5 В |
| 6 | XTALL | Вход тактового генератора |
| 7 | EXTALL | Выход тактового генератора |
| 8 | VSS | Общий |
| 9 | NC | Не используется |
| 10 | BD | Не используется |
| 11 | OSD-SCL | Выход синхронизации первого интерфейса I²C |
| 12 | OSD-SDA | Вход/выход данных первого интерфейса I²C |
| 13 | CS0 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 14 | X-RAY | Вход сигнала защиты от рентгеновского излучения |
| 15 | IRQ | Не используется |
| 16 | SOG | Не используется |
| 17 | V SIZE | Выход сигнала регулировки размера по вертикали |
| 18 | H-POSI | Выход сигнала регулировки центровки по горизонтали |
| 19 | TILT | Выход сигнала регулировки вращения растра |
| 20 | CS3 | Выход сигнала выбора режима синхронизации ИП |
| 21 | DEGAUSS | Выход сигнала управления размагничиванием кинескопа |
| 22 | DPN2 | Выход сигнала управления ИП |

Продолжение табл. 2.3

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 23 | DPN1 | Выход сигнала управления ИП |
| 24 | MUTE | Выход сигнала блокировки видеосигналов |
| 25 | SDA | Вход/выход данных второго интерфейса I²C |
| 26 | SCL | Выход синхронизации второго интерфейса I²C |
| 27 | ST-IN | Вход контроля наличия источника видеосигнала |
| 28 | PC4 | Не используется |
| 29 | NC | Не используется |
| 30 | NC | Не используется |
| 31 | NC | Не используется |
| 32 | V-POSI | Выход ЦАП для регулировки центровки по вертикали |
| 33 | TRAP | Выход сигнала регулировки трапециидальных искажений |
| 34 | SPCC | Выход сигнала регулировки симметрии трапеции |
| 35 | H-SIZE | Выход сигнала регулировки размера по горизонтали |
| 36 | H SYNC OUT | Выход сигнала строчной синхронизации |
| 37 | V SYNC OUT | Выход сигнала кадровой синхронизации |
| 38 | KEY1 | Вход 1 для подключения клавиатуры |
| 39 | KEY2 | Вход 2 для подключения клавиатуры |
| 40 | LED-R | Выход сигнала управления светодиодным индикатором |
| 41 | LED-G | Выход сигнала управления светодиодным индикатором |
| 42 | H SYNC | Вход сигнала строчной синхронизации |

Система управления обеспечивает возможность регулировки яркости и контрастности.

***Регулировка яркости*** обеспечивается изменением выходного напряжения делителя R773, R772, Q721, R766, включенного между источниками –120 и +12 В. Команду регулировки яркости формирует МК и по шине I²C передает ее на вход IC303 (выв. 7, 8). На выходе микросхемы (выв. 12) формируется ШИМ-сигнал, который через фильтр R361, C335, R362, C336, R768, C760 поступает на усилитель Q721, Q722. Выходной сигнал усилителя управляет вышеуказанным делителем. Отрицательное напряжение регулировки яркости с делителя через диод D726 поступает на сетку кинескопа G1.

Напряжение ***регулировки контрастности*** снимается с делителя напряжения R742, R743,

R775, Q724, R731, R782, R702 и подается на выв. 13 IC302. Как и в предыдущем случае, команду регулировки контрастности формирует МК и по шине $I^2C$ передает ее на вход IC303. Выходной сигнал микросхемы (выв. 13) через фильтр R323 C343 R783 C745 управляет проводимостью транзистора Q731, включенного параллельно нижнему плечу делителя — R702. В результате напряжение на выв. 13 IC302 изменяется в диапазоне 1...7,5 В.

Для питания МК на его выв. 5 поступает напряжение +5 В от стабилизатора IC904.

## 2.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 1, 3, 5 соединителя P301 через согласующие резисторы R301—R303, R381—R383, ограничительные диоды D301—D306 и разделительные конденсаторы C301—C303 поступают на вход видеопроцессора IC302 типа MC13282, который содержит три предварительных усилителя, схему регулировки контрастности и субконтрастности, схему фиксации уровней видеосигналов, коммутатор видеосигналов и схему гашения. Усиление каждого канала в видеопроцессоре регулируется раздельно. Регулирующие напряжения снимаются с выв. 14—16 IC303 и подаются на выв. 1, 3, 5 IC302.

На выв. 23 IC101 поступают строчные гасящие импульсы (сигнал CLP), формируемые на выв. 16 IC701. Конденсаторы C326—C328, подключенные к выв. 16, 18, 21 IC302, служат для запоминания постоянной составляющей в видеосигнале каждого канала. Вход блокировки выходных видеосигналов (выв. 20 IC302) не используется. Для питания микросхемы на ее выв. 9 подается +8 В от стабилизатора на элементах Q302, D303, подключенного к выходу вторичного канала +15 В ИП.

Микросхема IC303 типа LSC4382 формирует сигналы OSD. Для этого МК по интерфейсу $I^2C$ передает на IC303 (выв. 7, 8) цифровые видеосигналы OSD. Для синхронизации изображения OSD на выв. 5, 18 IC301 поступают сигналы H-FBP и V-FBP. Выходные аналоговые видеосигналы OSD снимаются с выв. 23—21 IC303 и подаются на вход коммутатора IC302 (выв. 8, 10, 12). Сигнал управления коммутатором с выв. 20 IC303 поступает на выв. 14 IC302. Для питания микросхемы на ее выв. 4 подается +5 В от стабилизатора IC904.

Через буферные каскады микросхемы IC302 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выход — выв. 22, 19, 15. Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, в качестве которых используется микросхема IC301 типа LM2405. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 5, 1, 3 и через токоограничительные резисторы R325, R329, R320 и развязывающие конденсаторы C309, C310, C308 поступают на катоды кинескопа. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах VR301—VR303, Q303—Q305. Для питания микросхемы IC301 на ее выв. 9, 10 подаются соответственно +12 и +75 В от вторичных каналов ИП.

## 2.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор разверток реализован на микросхеме IC701 типа TDA4858, которая содержит задающие генераторы импульсов строчной и кадровой разверток, формирователь напряжения коррекции геометрических искажений, формирователь импульсов управления ШИМ-регулятора напряжения питания выходного каскада строчной развертки.

Синхропроцессор IC701 формирует следующие выходные сигналы:

- импульсы запуска строчной развертки (выв. 7);
- противофазные пилообразные импульсы запуска кадровой развертки (выв. 13, 14);
- импульсы управления ШИМ-регулятором напряжения питания выходного каскада строчной развертки (выв. 6);
- сигнал коррекции искажений «восток-запад» (выв. 11);
- двухуровневые импульсы фиксации уровня черного в видеосигналах и вертикального гашения (выв. 16).

Для питания синхропроцессора на его выв. 9 подается +12 В от стабилизатора IC903.

## 2.6. Строчная развертка

Импульсы запуска строчной развертки с выв. 7 IC701 через цепь R794, C737 поступают на базу транзистора Q717 — предварительного усилителя импульсов запуска строчной развертки. Он формирует импульсы запуска, обеспечивающие оптимальное переключение выходного транзистора. Нагрузкой предварительного усилителя является обмотка 1—4 трансформатора T702, его вторичная обмотка включена в базовую цепь выходного транзистора Q718. Питание предварительного усилителя осуществляется от вторичного канала +15 В ИП через развязывающий фильтр на элементах C750, C747, R752, C738.

Положительный импульс напряжения, приходящий на базу транзистора Q717, открывает его. При этом в обмотке 1—4 T702 протекает ток источника +15 В, а в его сердечнике накапливается магнитная энергия. По окончании действия запускающего импульса транзистор Q717 закрывается. В обмотке 1—4 T702 за счет накопленной энергии возникает колебательный процесс, положительная полуволна которого прикладывается к коллектору Q721. Цепь R754, C739, D733, подключенная к коллектору Q717, снижает частоту колебательного процесса и ограничивает его до одной положительной полуволны. Этот импульс трансформируется в обмотку 5—7 трансформатора T702 и открывает выходной транзистор Q718.

Выходной каскад строчной развертки выполнен по схеме двустороннего электронного ключа на элементах Q718, D722. Нагрузкой выходного каскада служат строчные катушки ОС, подключенные через соединитель P701 одним выводом к коллектору Q718, а вторым — через цепь L705, C729, R738, C721 к общему проводу. Конденсаторы C729, C721, кроме гальванической развязки, осуществляют S-коррекцию отклоняющего тока. В зависимости от частоты строчной развертки, которая изменяется в диапазоне 31,47...48,36 кГц, МК сигналами CS0—CS3 открывает один из ключей Q709, Q710, Q728, Q714. В результате параллельно конденсатору C721 подключается один из корректирующих конденсаторов C723—C725 или параллельно дросселю L705 подключается L704 — тем самым осуществляется дополнительная S-коррекция отклоняющего тока.

Питание выходного каскада строчной развертки осуществляется от вторичного канала +185 В ИП через ШИМ-регулятор на элементах Q503—Q506, IC504, Q507. Для работы регулятора используется сигнал H-DRV (выв. 7 IC701).

Сигнал коррекции EW-DRV (выв. 11 IC701) через усилитель на микросхеме IC503 поступает на схему ШИМ-регулятора напряжения питания выходного каскада строчной развертки и формирует на затворе транзистора Q507 напряжение параболической формы. В результате ток, текущий от источника +185 В через канал транзистора Q507 и строчные катушки ОС, также изменяется по параболическому закону. Таким образом, осуществляется коррекция «восток-запад».

## 2.7. Кадровая развертка

Противофазные пилообразные импульсы запуска кадровой развертки с выв. 12, 13 1C701 поступают на выходной каскад кадровой развертки, выполненный на микросхеме IC601 типа TDA4866. Микросхема TDA4866 содержит входной дифференциальный усилитель, выходные противофазные усилители, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 2 1C601 являются входами дифференциального усилителя. Наличие у микросхемы двух противофазных выходов (выв. 4, 6) позволяет подключить к ним кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора. Один вывод катушек подключен к выв. 6 IC601 непосредственно, а второй соединен с выв. 4 IC601через резистор R610. С этого резистора снимается напряжение обратной связи, которое через резистор R614 поступает на выв. 9 IC601. Параллельно кадровым отклоняющим катушкам подключена демпфирующая цепь C604, R614, предотвращающая возникновение в них паразитных колебаний тока.

Генератор импульсов обратного хода, входящий в состав микросхемы IC601, формирует прямоугольные импульсы, которые через усилитель на транзисторе Q601 подаются на сетку G1 кинескопа для гашения обратного хода кадровой развертки.

Для питания входных цепей микросхемы IC601 на ее выв. 3 подается +15 В от ИП, а выходной каскад питается от источника +40 В, реализованного на обмотке 8—9 строчного трансформатора T701 и выпрямителе D713 C720.

## 2.8. Схема вращения растра

Транзисторный усилитель Q508—Q511, управляемый сигналом TILT (выв. 19 IC401), формирует отклоняющий ток в катушке, размещенной на горловине кинескопа и предназначенной для регулировки вращения растра. Схема питается от двух источников: +15 и +6,3 В ИП.

## 2.9. Схема формирования и стабилизации высокого напряжения

Питание выходного каскада строчной развертки и кинескопа, в отличие от [1], выполнено по раздельной схеме. Схема формирует напряжения питания кинескопа ($U_а$, $U_{уск}$, $U_{фок}$), а также напряжения –120 и +40 В для питания других узлов монитора. Схема реализована на основе ШИМ-модулятора (внутри IC401), формирующего импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC701 и через буфер Q704—Q706 поступает на затвор полевого транзистора Q707. Транзистор питается от вторичного канала +185 В ИП по це-

и: +185 В, R371, L703, обмотка 2—1 Т701, D728, ток Q707. Для стабилизации и регулировки вы-окого напряжения с выв. 11 Т701 снимается на-пряжение обратной связи и через усилитель C703 подается на вход усилителя ошибки — ыв. 5 IC701. На этот же вход через резистор R715 поступает опорное напряжение с выв. 3 C401, определяющее начальное значение вы-одного напряжения, формируемого схемой. Пе-еменный резистор VR702, включенный в цепь обратной связи, позволяет в небольших преде-лах регулировать высокое напряжение.

## 2.10. Схемы защиты от рентгеновского излучения и ограничения тока лучей кинескопа

Детектор схемы защиты от рентгеновского из-лучения выполнен на усилителе IC702, включен-ном по схеме компаратора (см. рис. 2.1). Опор-ное напряжение снимается с делителя R788 R789, подключенного к источнику +12 В, и пода-ется на выв. 6 IC702, а на другой вход компара-тора (выв. 5) подается напряжение обратной связи схемы регулировки высокого напряжения. Кроме того, к выв. 6 IC702 подключен выход датчика R724, R723, ZD701, D741, C771, Q741, формирующего низкий потенциал при возрастании выходного напряжения источника +40 В. В случае чрезмерного повышения напряжений на обмотках Т701 на выв. 7 IC702 формируется сигнал высокого уровня X-RAY, который поступает на вход МК — выв. 14 IC401. МК формирует сигнал ABL на выв. 28, которым открывает ключ Q730, в результате выходное напряжение схемы регулировки контрастности становится минимальным. Сигналом MUTE с выв. 24 МК открывает ключи Q502, Q719 и запирает кинескоп по сетке G1.

## 2.11. Характерные неисправности и методы их устранения

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится***

Подключают монитор к сети и проверяют наличие напряжения +305 В на выв. 3 IC901. Если там напряжение 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F901, L901—L903, R903, D901, обмотку 1—2 T901. Если неисправен предохранитель F901, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистор TH901, диодный мост D901, а также следующие элементы: C901, C902, C905, C908, C909, D902, выв. 3, 2 IC901. Если на выв. 3 IC901 есть напряжение +305 В, а положительных импульсов (осц. 1 и 1'*) нет, проверяют на обрыв R916. На выв. 4 IC901 должно быть напряжение +15 В. Если его нет, проверяют цепь запуска D903, R909, R910, C913, IC601, а также элементы питания микросхемы в установившемся режиме: обмотку 5—8 T901, выпрямитель D905, D912, C912 и стабилизатор +15 В — Q902, Q903, D926, ZD901, C913. Если напряжение +15 В есть, проверяют D908, C914, R915, D904, IC901.

Если на стоке Q601 есть импульсы (см. осц. 1'), а вторичные напряжения отсутствуют или сильно занижены, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи вторичных каналов ИП: +175, +75, +15, +12, +5 и +6,3 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях короткого замыкания нет, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

* Осциллограмма 1 соответствует рабочему режиму монитора, а 1' — дежурному.

***Монитор не включается, выходное напряжение канала +5 В ИП значительно меньше нормы***

Проверяют напряжение на входе IC904, если оно меньше 7 В, проверяют на утечку конденсаторы C918, C919, C922, C925, элементы Q906, Q907, ZD909. Если входное напряжение IC904 в норме, заменяют IC904. Возможно наличие короткого замыкания или перегрузки из-за неисправности в нагрузочных цепях. Для диагностики отключают выход канала +5 В от потребителей и, если выходное напряжение приходит в норму, определяют и устраняют причину перегрузки.

***Монитор не переключается из дежурного режима в рабочий (сетевой индикатор желтого цвета)***

Проверяют наличие сигналов VS-IN и HS-IN на выв. 1, 42 IC401. Если их нет, проверяют источник сигналов (компьютер), интерфейсный кабель монитора и инверторы Q402, Q403. Если синхроимпульсы есть, проверяют исправность резонатора X401 (6 МГц), наличие высокого уровня сигнала на выв. 2 IC401 (сигнал RESET пассивен). На выв. 23 IC401 должен быть высокий уровень сигнала (команда переключения ИП в рабочий режим). Если сигнала нет, возможно, неисправна IC401. Если сигнал есть, проверяют элементы Q909—Q911, D920, ZD903, ZD904, C929, IC902, IC906.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует***

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы вторичного канала +6,3 В: обмотку 9—10 T901, R935, D917, 923, L312, R304. Если свечение есть, проверяют источник видеосигнала (компьютер) и исправность элементов схемы обработки видеосигнала.

***На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)***

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания и позистор TH901, наличие контакта в соединителе P902. Затем в OSD выбирают команду DEGAUSS, на выв. 21 IC401 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, заменяют IC401. Если сигнал есть, проверяют резистор R905, ключ Q901 и реле RL901.

***На экране монитора светлая горизонтальная линия***

Проверяют питание микросхемы IC601 (+15 В на выв. 3, +40 В на выв. 7), при отсутствии одного из напряжений проверяют элементы R607, R610, R613, D713, C720. Если питание есть, проверяют наличие кадровых синхроимпульсов выв. 12, 13 IC701. Если их нет, проверяют наличие сигнала V-SYNC на выв. 37 IC401 и на выв. 14 IC701, работу кадровой секции синхропроцесора IC401. Если сигналы на входе IC301 есть, а выходной сигнал на выв. 5 отсутствует (осц. 5), то проверяют следующие элементы: кадровые катушки V-DY, R610, наличие контакта в соединителе P701. Если все исправно, заменяют IC601.

***На экране видны линии обратного хода кадровой развертки***

Если на выв. 8 IC601 импульсы обратного хода отсутствуют, заменяют микросхему. Если они есть, проверяют работу инвертора Q601 и исправность конденсатора C608.

***На экране монитора светлая вертикальная линия***

Проверяют наличие напряжения +B на коллекторе транзистора Q718. Если оно равно 0 В, проверяют на обрыв обмотку 7—10 T501, наличие прямоугольных импульсов на выв. 7 IC701 (осц. 16), работу усилителя на транзисторах Q503, Q504, IC504 и ключа Q507. Если напряжение +B есть, проверяют работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q717, T702, Q718, T501. Если на коллекторе Q718 импульсы обратного хода строчной развертки (осц. 7) есть, проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе P701 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L705, C721.

***Нет высокого напряжения***

Проверяют наличие прямоугольных импульсов частотой около 40 кГц на выв. 6 IC701. Если их нет, проверяют IC701 и элементы Q703, D704, C707, C709, R713—R715. Если импульсы есть, проверяют наличие импульсов амплитудой около 1000 В на выв. 1 T701. В противном случае проверяют наличие +185 В на стоке Q707 и работу схемы на транзисторах Q704—Q707. Если импульсы на выв. 1 T701 есть, а высокое напряжение отсутствует, заменяют трансформатор T701.

***Растр есть, изображение отсутствует***

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC302 (+7,5 В на выв. 9, 17). Если там 0 В, проверяют элементы стабилизатора +7,5 В: Q302, ZD303, D320, C312, C304, ZD304.

Если питание видеопроцессора IC302 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-I, G-I, B-I на выв. 2, 4, 6 IC302. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Проверяют выходные сигналы IC302 (выв. 22, 19, 15) и их соответствие осц. 10. Если сигналов нет, то проверяют:

- наличие импульсов фиксации уровня на выв. 23 IC302;
- наличие сигнала высокого уровня на выв. 13 IC301. Если там 0 В, проверяют элементы схемы ОТЛ (см. описание).

Затем проверяют наличие видеосигналов на выходах микросхемы IC301 и их соответствие осц. 11. Если сигналов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +75 В на выв. 10, 9. Если питание IC301 есть, а выходные сигналы микросхемы отсутствуют — заменяют IC301.

Если видеосигналы приходят на катоды кинескопа, возможно, он заперт по сетке G1. Сигнал G1-MUTE должен быть высокого уровня, ключи Q719, Q720 закрыты, а напряжение на сетке G1 — около –15...–30 В. Если этого нет, проверяют наличие сигнала низкого уровня на выв. 24 IC401 (сигнал MUTE пассивен), работу ключей Q501, Q502, Q719, Q720.

***В одном из режимов (640 × 480, 800 × 600, 1024 × 768) появляются геометрические искажения растра по горизонтали***

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из корректирующих элементов C723—C725, L704 или коммутирующие его ключи Q709, Q712,

Q710, Q713, Q728, Q729, Q714, RL701. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала CS0—CS3 (выв. 13, 4, 3, 20 IC401) и работу вышеуказанных элементов.

***Не работают кнопки панели управления***

Нажимают одну из кнопок панели управления SW451—SW456 и проверяют изменение потенциала на соответствующем входе IC401 (выв. 38, 39). Если потенциал не изменяется, омметром проверяют исправность кнопки. Если кнопка исправна и сигнал на входе IC201 есть, а выбранный параметр не регулируется, проверяют выходной сигнал IC401 и цепь его прохождения. Например, для сигнала проверяют цепь: выв. 18 IC401, R408, R406, R710, выв. 30 IC701.

***Нет изображения OSD на экране***

Включают режим OSD и проверяют наличие видеосигналов OSD R (G, B) и сигнала коммутации на выв. 23—20 IC303. Если сигналов нет, проверяют питание IC303 (+5 В на выв. 4) и наличие цифровых сигналов на шине $I^2C$ (выв. 7, 8 IC303). При наличии сигналов на шине $I^2C$, вероятнее всего, неисправна IC303, в другом случае проверяют МК. Если сигналы OSD R (G, B) есть на входе IC302, заменяют эту микросхему.

***Отсутствует синхронизация изображения OSD***

Проверяют наличие сигналов H-FBP и V-FBP на выв. 5, 19 IC303. Если сигналы есть, заменяют микросхему. В противном случае устраняют причину отсутствия сигналов синхронизации.

***Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов***

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют наличие красного видеосигнала R-I на конт. 1 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: R301, D301, D306, C301, IC302, C326, R318, L305, IC301, L308, R329, D311, D313, C309, R322, R324, катод RK кинескопа.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют наличие зеленого видеосигнала G-I на конт. 3 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: R302, C302, D302, D305, IC302, C327, R317, L306, IC301, L307, R320, D308, D310, C310, R326, R328, катод GK кинескопа.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют наличие синего видеосигнала B-I на конт. 5 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: R303, D303, D304, C303, IC302, C328, R316, L304, IC301, L307, R320, D307, D309, C308, R330, R332, катод BK кинескопа.

Если видеосигнал на катоде кинескопа имеется и соответствует осц. 11, то, скорее всего, неисправен кинескоп.

***Изображение сильно расфокусировано и не поддается регулировке***

Такая неисправность, как правило, возникает в том случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания D-COIL остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют наличие низкого потенциала на выв. 21 IC401, закрытое состояние ключа Q901 и исправность реле RL901.

***Монитор не включается, после принудительного включения ИП появляются все выходные напряжения, работает строчная развертка, но изображение отсутствует***

Неисправна микросхема энергонезависимой памяти IC402. Ее заменяют на предварительно запрограммированную микросхему. «Прошивку» можно взять из другого монитора или найти в Интернете.

***Монитор периодически (0,5 с) включается и выключается, если в это время нажать кнопку отключения монитора, он переходит в дежурный режим***

Перегружен канал +185 В ИП. После отключения нагрузки и подключения вместо нее лампы 220 В × 60 Вт ИП работает нормально. Причиной перегрузки может быть неисправность строчного транзистора Q717, полевого транзистора ШИМ-регулятора Q507, диодов D709, D710 и других элементов.

***Плохая контрастность изображения и не регулируется, контрастность изображения OSD хорошая***

Регулируют контрастность и измеряют напряжение на выв. 13 IC302. Оно должно изменяться в диапазоне 1...7,5 В. Если этого не происходит, проверяют наличие импульсного сигнала регулировки контрастности на выв. 13 IC303, исправность следующих элементов: R323, C343, R783, C745, Q731, R702, R782, Q724, C726, R755, R742, R743. Если регулирующее напряжение есть, заменяют IC302.

***Не регулируется яркость изображения***

Регулируют яркость и измеряют напряжение на сетке G1 кинескопа. Оно должно изменяться в диапазоне –50...0 В. Если этого не происходит, проверяют наличие импульсного сигнала регулировки яркости на выв. 12 IC303, исправность элементов R361, C335, R362, C336, R768, C760, Q723, Q722, C746, C744, Q721, R772, R766, D726.

# 3. Мониторы Philips

## Модель: Philips 105B

## Шасси: M30

### 3.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

| Спецификации | | Значение |
|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 15 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 108 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–70 кГц |
| | по вертикали | 50–110 Гц |
| Входные синхросигналы | | Раздельные или композитный сигнал ТТЛ-уровня, импеданс 4,7 кОм |
| Разрешение | максимальное | 1280×1024@60 Гц |
| | рекомендуемое | 800×600@85 Гц |
| Величина зерна экрана (по горизонтали/диагонали) | | 0,24/0,28 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | DDC1/2B |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub |
| Управление | | Цифровое, OSD |
| Пониженное излучение соответствует стандарту | | MPR-II, TCO 95 (опция) |
| Питание | | Переменное напряжение 90...264 В частотой 50±3 Гц |
| Максимальная потребляемая мощность | | 90 Вт |

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с ОС и катушкой размагничивания, две платы (основной и кинескопа) и электрические кабели, соединяющие платы. На основной плате размещены элементы источника питания, системы управления, синхропроцессора, элементы кадровой и строчной разверток, а на плате кинескопа — узел обработки видеосигналов.

Принципиальная электрическая схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы представлены на рис. 3.1—3.5.

### 3.2. Источник питания

Источник питания (рис. 3.1) формирует стабилизированные напряжения +180, +83 , +13, –13, +12 +8, +6,3 и +5 В, необходимые для питания всех его узлов в рабочем и дежурном режимах.

В его состав входят сетевой фильтр, выпрямитель, ключевой преобразователь, импульсный трансформатор, вторичные выпрямители, схемы энергосбережения и размагничивания.

Ключевой преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого ШИМ-контроллером 7102 типа TEA1504 (рис. 3.2). Микросхема фирмы Philips TEA1504 семейства GreenChip позволяет значительно (до 90%) уменьшить потребляемую мощность монитора в дежурном режиме. Работа ИП на основе такой микросхемы подробно описана в [1]. Отметим лишь несколько особенностей.

Наличие входа включения/выключения микросхемы (выв. 14 7102) позволило обойтись без традиционного сетевого выключателя. Внутренний источник тока (выв. 1 7102) не нуждается во внешней цепи запуска и подключен непосредственно к выходу сетевого выпрямителя. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 12—14 трансформатора 5113 и выпрямителя 6107 2123. Напряжение питания на выв. 6 микросхемы измеряет схема контроля. Если оно выходит из диапазона 8,15...14 В, то сигнал управления силовым ключом на выв. 4 блокируется и ключ 7101 закрывается. На вход схемы контроля потребляемого тока (выв. 5 7102) подается сигнал с резисторов 3108, 3109, 3112, 3115, включенных последовательно с силовым ключом 7101.

Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется по вторичному каналу +13 В. К его выходу подключен светодиод оптрона 7111. Фототранзистор оптрона 7111 включен последова-

тельно с источником опорного напряжения 12,6 В. С эмиттера фототранзистора оптрона 7111 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 9 7102. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +13 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 4, что приводит к стабилизации выходных напряжений ИП.

Все вторичные выпрямители ИП реализованы по однополупериодной схеме. Каналы +8 и +5 В выполнены на интегральных стабилизаторах 7113 и 7114 и питаются от канала +13 В.

Схема размагничивания кинескопа (7103, 1104, 9107, катушка размагничивания) выполняет свою функцию в автоматическом (во время включения монитора) или ручном (выбор параметра DEGAUSS в экранном меню (OSD) режиме. Сигнал управления схемой формирует микроконтроллер 7801 на выв. 22 (рис. 3.2).

Монитор снабжен системой энергосбережения, которая сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Managment Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). Режимы энергосбережения переключает МП. На его входы (выв. 40 и 41) через соединители 1301/1773/8801 поступают строчные и кадровые синхроимпульсы от источника сигнала (компьютера). В зависимости от наличия или отсутствия СИ МП переключает монитор в различные режимы с помощью сигналов STBY (выв. 27) и OFF (выв. 20).

## 3.3. Система управления

Основа системы управления — МК IC901 фирмы Weltrend Semiconductor типа WT62P2 (рис. 3.2), который разработан специально для мультичастотных мониторов. Его работа синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором 1806 (12 МГц), подключенным к выв. 8 и 9 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется цепь сброса 3834, 2806, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 5 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 40, 41), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения служит система экранного меню. Меню включается и управляется кнопками 1871—1875, расположенными на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса $I^2C$. Первый интерфейс (выв. 31 и 32) МК использует для управления синхропроцессором 7501, видеопроцессором 7301 (рис. 3.2), предусилителем 7302 и схемой OSD 7304. К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти 7803, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. По второму интерфейсу (выв. 26 и 25) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. Сюда же подключена вторая микросхема энергонезависимой памяти 7804.

## 3.4. Видеотракт

Входной каскад тракта построен на микросхеме 7302 типа TDA4822 (рис. 3.3). Основная функция микросхемы — формирование «окна» повышенной яркости на изображении. Режимы работы микросхемы регулируются по цифровой шине $I^2C$ (выв. 10, 11). На ее входы (выв. 2, 4, 6) с конт. 10, 12, 8 соединителя 1301 поступают видеосигналы основных цветов R, G, B (осц. 1 на рис. 3.3). Для работы микросхемы используются следующие сигналы:

- сигнал фиксации уровней видеосигналов CLBL, снимается с выв. 16 7501 (осц. 3 на рис. 3.2) и через конт. 5 соединителей 8502/1714 поступает на выв. 3 7302;
- сигнал гашения FBL, формируется схемой OSD (выв. 12 7304) и поступает на выв. 9 и 14 7302;
- кадровые и строчные СИ, их формирует источник (компьютер), снимаются с конт. 5 и 6 1301 и поступают на выв. 8 и 17 7302.

Выходные сигналы микросхемы с выв. 23, 21, 19 подаются на входы видеопроцессора 7301 (выв. 8, 10, 6) типа TDA4886A (см. описание в главе 11).

Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 19, 16, 22 (осц. 3 на рис. 3.4) и подаются на выходные видеоусилители — микросхему 7701 типа LM2439. Выходные видеосигналы микросхемы снимаются с выв. 1—3 и подаются на катоды кинескопа. Схемы на транзисторах 7721, 7722, 7731, 7732, 7751, 7752 служат для регулировки точек отсечки катодов кинескопа и управляются сигналами с выв. 17, 20, 23 7701.

Схема OSD реализована на микросхеме 7304 типа MTV030N (см. описание в главе 11).

Питающие напряжения поступают на схему видеотракта (конструктивно — это плата кинескопа) через соединитель 1714. Микросхема 7301 питается от канала +8 В (конт. 7 1714), микросхема 7302 — тоже от канала +8 В, но через стабилизатор 3,3 В, а микросхема 7701 — от каналов +13 и +83 В ИП (конт. 6 и 10 1714).

## 3.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы 7501 типа TDA4857 (рис. 3.2). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине $I^2C$ (выв. 18, 19). Она имеет структуру, аналогичную синхропроцессору TDA4856 и подробно описана в главе 9.

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 14 и 15) с выв. 33 и 34 7801 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе горизонтальной секции синхропроцессора (выв. 8 7501) формируются импульсы запуска строчной развертки, которые подаются на затвор транзистора 7605 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе вертикальной секции синхропроцессора (выв. 12, 13 7501) формируется противофазный пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки, реализованным на микросхеме 7401. Амплитуда пилообразного сигнала, а значит, и размер изображения по вертикали, регулируется МК по интерфейсу $I^2C$.

Генератор параболы (внутри 7501) для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал снимается с выв. 11 7501 и через усилитель 7612, 7611, 7613 и дроссель 5506 поступает на диодный модулятор для коррекции искажений «восток-запад».

## 3.6. Строчная развертка

Схема построена по двухкаскадной схеме (рис. 3.2) на транзисторах 7605 и 7606. Предварительный каскад на транзисторе 7605, включенном по схеме с общим истоком, питается от вторичного канала +83 В ИП. Цепь 3623, 2611, 6626, 2661 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора. Нагрузкой 7605 служит первичная обмотка трансформатора 5615. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе 7606 со встроенным демпферным диодом. Нагрузкой транзистора служат обмотка 1—4 строчного трансформатора 5612 и строчные катушки ОС (подключаются через соединитель 1601). Конденсаторы 2615 и 2617, подключенные параллельно строчным катушкам, определяют время обратного хода строчной развертки, а значит, и размер растра по горизонтали.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. Выходной сигнал ШИМ-модулятора (выв. 6 7501) через усилитель 7601, 7602 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе 7603, который питается от канала +180 В ИП. Выходной сигнал снимается со стока 7603, выпрямляется и через обмотку 4—1 5612 подается на коллектор 7606. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 5—3 трансформатора 5612 снимается сигнал обратной связи и поступает на вход усилителя ошибки — выв. 5 7501.

В зависимости от частоты строчной развертки параллельно основному конденсатору S-коррекции 2633 с помощью ключей 7622, 7604, 7610, 7607, 7616 и 7608, 7617 подключаются дополнительные конденсаторы 2605, 2652 и 2655. Ключи управляются сигналами Q1—Q3 МК (выв. 10—12).

Строчные гасящие импульсы H-FLY снимаются с конденсатора 2618 и через конт. 3 соединителей 8502/1714 поступают на узел видеотракта.

## 3.7. Кадровая развертка

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме 7401 типа TDA8172. Микросхема содержит входной дифференциальный усилитель, выходной каскад, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 7 7401 являются входами дифференциального усилителя. Питание микросхемы от двухполярного источника ±12 В позволило подключить кадровые катушки ОС V-YOKI к выходу микросхемы (выв. 5) без разделительного конденсатора. С резисторов 3412, 3413 и 3417, включенных последовательно с кадровыми катушками, снимается напряжение обратной связи и через резистор 3416 подается на вход микросхемы — выв. 1.

## 3.8. Схема вращения растра

Усилитель постоянного тока на элементах 7621, 7682, 7683 (рис. 3.2), управляемый сигналом ROT с выв. 38 7801, формирует в катушке,

подключенной через соединитель 1402, ток с целью поворота растра. Эта регулировка выполняется в процессе настройки изображения из экранного меню.

## 3.9. Схема защиты от рентгеновского излучения

Вход детектора схемы защиты от рентгеновского излучения 6511, 2526, 3531, 3532, 3526 (рис. 3.2) подключен к обмотке 3—5 трансформатора 5612, а выход — к входу схемы защиты (выв. 2 7501). В случае превышения заданного порога включается схема защиты от рентгеновского излучения, микросхема 7501 прекращает формирование строчных СИ, а значит, выключается схема выходного каскада строчной развертки и формирование высокого напряжения прекращается. Информация о том, что схема защиты включена, по цифровой шине поступает на МК, и он переключает монитор в режим «выключен».

## 3.10. Схема ограничения тока лучей кинескопа

Схема на элементах 6607, 6608, 2606, 6609, 3662, 3862, 2841 (рис. 3.2), подключенная к выв. 6 строчного трансформатора 5612, формирует сигнал ограничения тока лучей кинескопа. При превышении заданного уровня тока лучей на выв. 24 7301 (рис. 3.3) формируется низкий потенциал. В результате контрастность видеосигнала становится минимальной, что приводит к уменьшению тока лучей кинескопа.

## 3.11. Характерные неисправности и способы их устранения

***Примечание:*** *все напряжения на принципиальной схеме и далее по тексту указаны для сетевого источника напряжением 220 В частотой 50 Гц.*

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится***

Подключают монитор к сети, включают выключатель 1106 и проверяют наличие напряжения +300 В на выв. 1 7102. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы 1101, 5108, 6001. Если неисправен предохранитель 1101, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, а также элементы 6101, 2106, 7101, обм. 13—10 5113, выв. 1—3 7102. Если +300 В есть на выв. 1 7102 и стоке 7101, то проверяют наличие напряжения +2,5...4 В на выв. 14 7102. Если оно отсутствует, омметром проверяют резисторы 3123, 3125 и выключатель 1106. Если напряжение на выв. 14 7102 есть, на выв. 2 7102 должно быть 2,5 В. При отсутствии напряжения или больших отклонениях (0,2...0,5 В) заменяют микросхему. На выв. 4 7102 должны быть импульсы положительной полярности (осц. 6 на рис. 3.1). Если их нет, измеряют напряжение на выв. 6 7102. Если его величина больше 8 В, проверяют элементы 3107, 6165, 3105 и 7101. Если напряжение на выв. 6 7102 меньше 8 В, проверяют диод 6107 и конденсатор 2123. Если они исправны — заменяют микросхему 7102.

***Сетевой индикатор мигает, ИП работает в режиме «старт-стоп» (издает звук высокого тона частотой 1...2 с)***

Отключают монитор от сетевого источника и омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП: +180, +83, +13, –13, +12, +8, +6,3 и +5 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания и напряжение на выв. 6 7102 меньше 13,5 В, проверяют наличие импульсного сигнала на выв. 5 7102. Если его нет, омметром проверяют резисторы 3112, 3108 и 3109. Если они исправны, выпаивают трансформатор 5113 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки. Если импульсы на выв. 5 7102 есть, проверяют на короткое замыкание транзистор 7116. Если он исправен, сигнал STBY с выв. 20 МК должен быть низкого уровня. В противном случае методом замены проверяют МК и микросхему энергонезависимой памяти 7803.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует***

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы канала +6,3 В ИП: обм. 5—4 5113, 6138, 2155. Если напряжение на выходе канала есть, проверяют цепь: катод 6138, конт. 9 соединителей 8502/1714, 5771, 5774, кон. Е 1715. Если цепь исправна — заменяют кинескоп.

***На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)***

Омметром проверяют на обрыв катушку размагничивания и позистор 3124, наличие контакта в соединителе 1113. Затем в OSD выбирают и включают опцию DEGAUSS, на выв. 22 7801 дол-

жен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют 7801. Если сигнал есть, проверяют ключ на транзисторе 7103 и реле 1104.

### Неисправности строчной развертки

**_На экране узкая вертикальная линия_**

Проверяют наличие строчных импульсов запуска на выв. 8 7501 (осц. 10 на рис. 3.4) и их прохождение через предусилитель на транзисторе 7605 на базу транзистора 7606. На выв. 6 7501 должны быть импульсы в соответствии с осц. 8 на рис. 3.2. Если их нет, проверяют исправность конденсатора 2508 (подключен к выв. 28 7501) и наличие напряжения 2,3 В на выв. 28 7501. Если напряжение значительно меньше или больше нормы — заменяют 7501. Если импульсы на выв. 6 7501 есть, проверяют работу буфера 7601, 7602 и ключевого каскада на полевом транзисторе 7603. На катоде 6603 должно быть постоянное напряжение около 70 В. Если его нет, проверяют питание каскада (+180 В) и исправность элементов 7603, 6603, 2601, 2600. Если элементы исправны, выпаивают и проверяют строчный трансформатор 5612.

**_Искажения растра по горизонтали (не работает коррекция «восток-запад»)_**

Методом замены проверяют конденсатор 2639, работу предварительного и выходного каскадов усилителя на транзисторах 7611—7613 (осц. 16 и 17 на рис. 3.4). Если сигнал коррекции на выв. 11 7501 (осц. 7 на рис. 3.4) отсутствует — заменяют микросхему 7501.

**_Нарушена линейность по горизонтали во всех режимах работы монитора_**

Вначале проверяют, что данные в микросхеме ЭСППЗУ 7803 не испорчены. Для этого можно использовать микросхему с рабочего монитора или, если есть «прошивка», перезаписать данные в 7803. Если результата нет, проверяют наличие сигнала LIN на выв. 4 7801 (см. п. «проверка микроконтроллера») и исправность следующих элементов: 2623, 2651, 2630, 3647, 3656, 7615. Если элементы исправны, заменяют дроссель 5601.

**_Не работает регулировка вращения растра_**

Проверяют наличие сигнала ROT на выв. 38 7801 (во время регулировки постоянное напряжение на выв. 38 должно изменяться в диапазоне 0...5 В). Если сигнал есть, проверяют наличие напряжения питания на 7621 (+12 В на выв. 8 и –12 В на выв. 4), питание выходного каскада на транзисторах 7682 и 7683 (+12 В на коллекторе 7683 и –12 В на коллекторе 7683). Если питание есть, проверяют указанные элементы, а также катушку и наличие контакта в соединителе 1402.

**_В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) или во всех режимах появляются геометрические искажения растра по горизонтали_**

Проверяют конденсаторы S-коррекции 2612, 2633, 2605, 2652, 2655 и коммутирующие ключи 7622, 7604, 7610, 7607, 7616, 7608, 7617. Если элементы исправны, проверяют сигналы управления ключами Q1—Q3 (выв. 10—12 7801).

### Неисправности кадровой развертки

**_На экране узкая горизонтальная линия или ненормальный размер по вертикали_**

Вначале проверяют питание микросхемы 7401 (+12 В на выв. 2 и –12 В на выв. 4, +80 В на выв. 3). Если одно из напряжений отсутствует, омметром проверяют на обрыв резисторы 3401, 3402 3407, 3408 и диоды 6402, 6405. Проверяют наличие кадровых СИ на выв. 33 7801 (осц. 32 на рис. 3.4) и их поступление на выв. 14 7501 (осц. 2 на рис. 3.4). Если на выходе 7501 (выв. 12, 13) нет пилообразных сигналов, проверяют конденсаторы 2521 и 2522. Если они исправны, то заменяют 7501. Если пилообразные сигналы есть на входе 7401 (выв. 1, 7), а выходной сигнал на выв. 5 (осц. 24 на рис. 3.4) отсутствует, исправность кадровых катушек V-YOKI, резисторов 3412, 3413, 3416 и наличие контакта в соединителе 1402. Если все в норме, заменяют микросхему 7401.

**_Отсутствует верхняя или нижняя половина изображения на экране_**

Заменяют микросхему 7401.

### Неисправности видеотракта

**_Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр отсутствует_**

В этом случае нужно начать с проверки режима кинескопа по постоянному току. На подогревателе кинескопа должно быть напряжение +6,3 В (его можно измерить на конт. Е соединителя 1715). Если его нет, проверяют элементы канала +6,3 В ИП: обмотку 5—4 5113, 6138, 2155.

Если +6,3 В есть, проверяют напряжение –50...70 В на сетке G1 кинескопа. Если его нет, проверяют элементы формирователя 7503, 2501, 3502, 3503, а также питание этой схемы (+12 и –178 В). При отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие цепи.

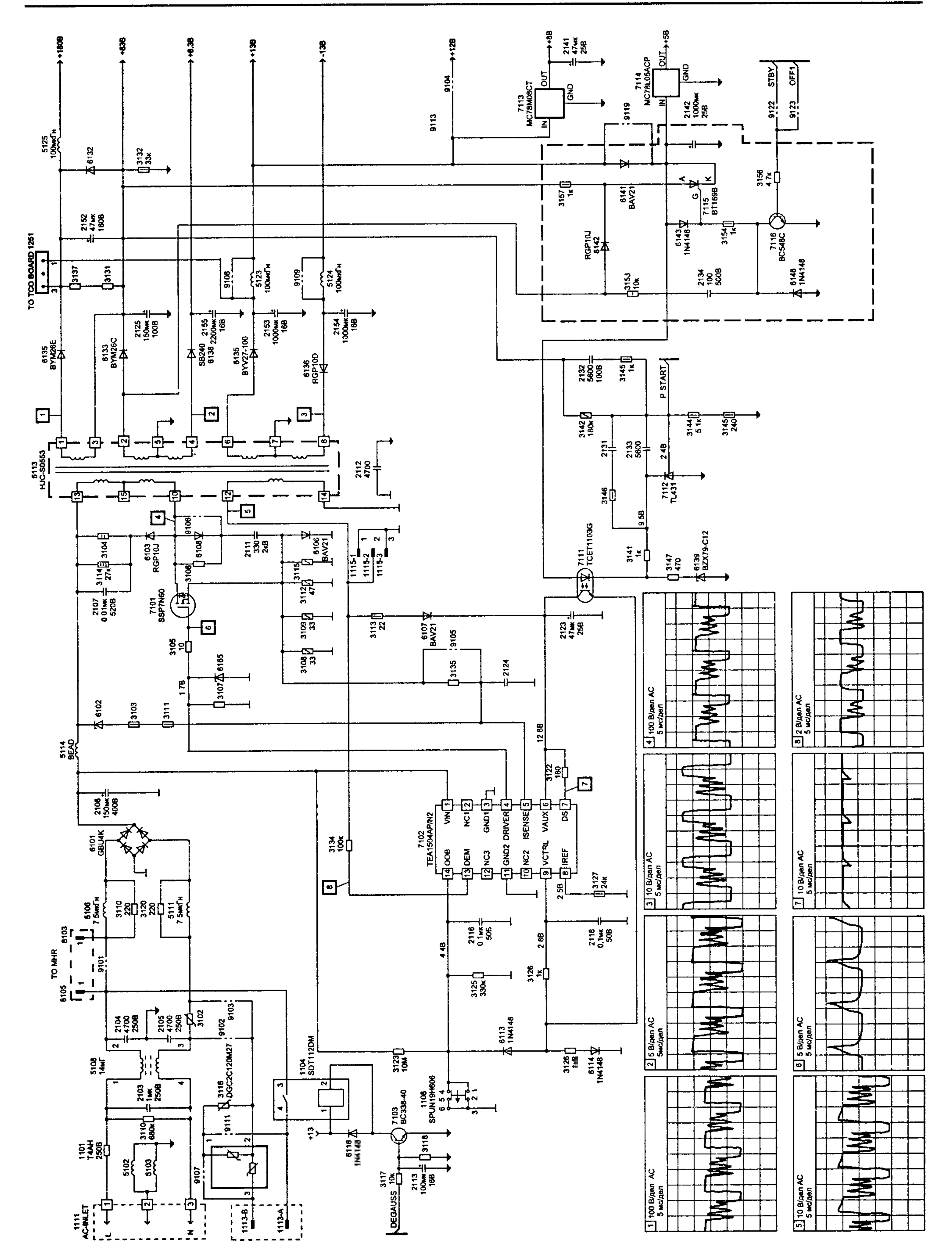


Рис. 3.1

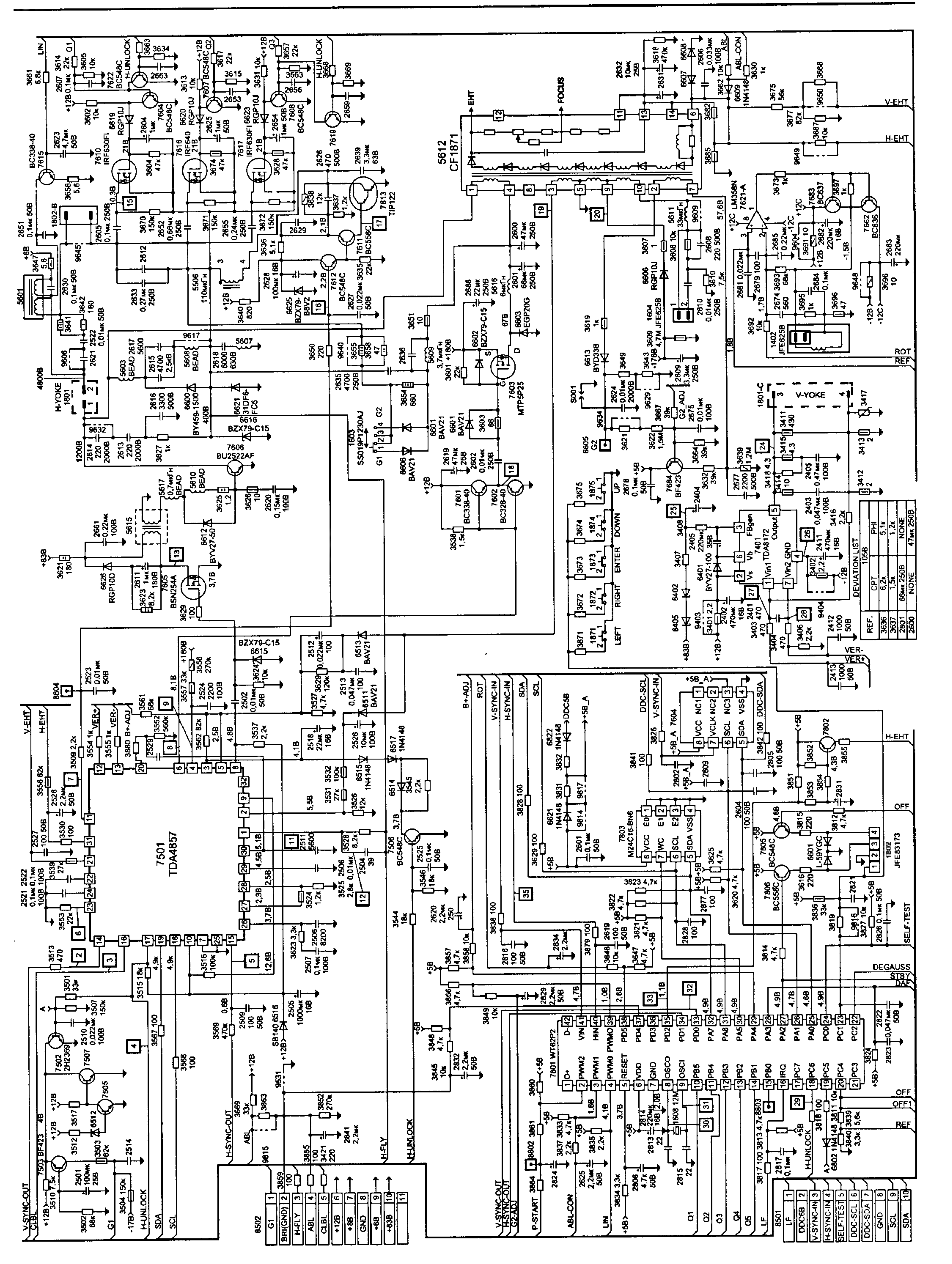
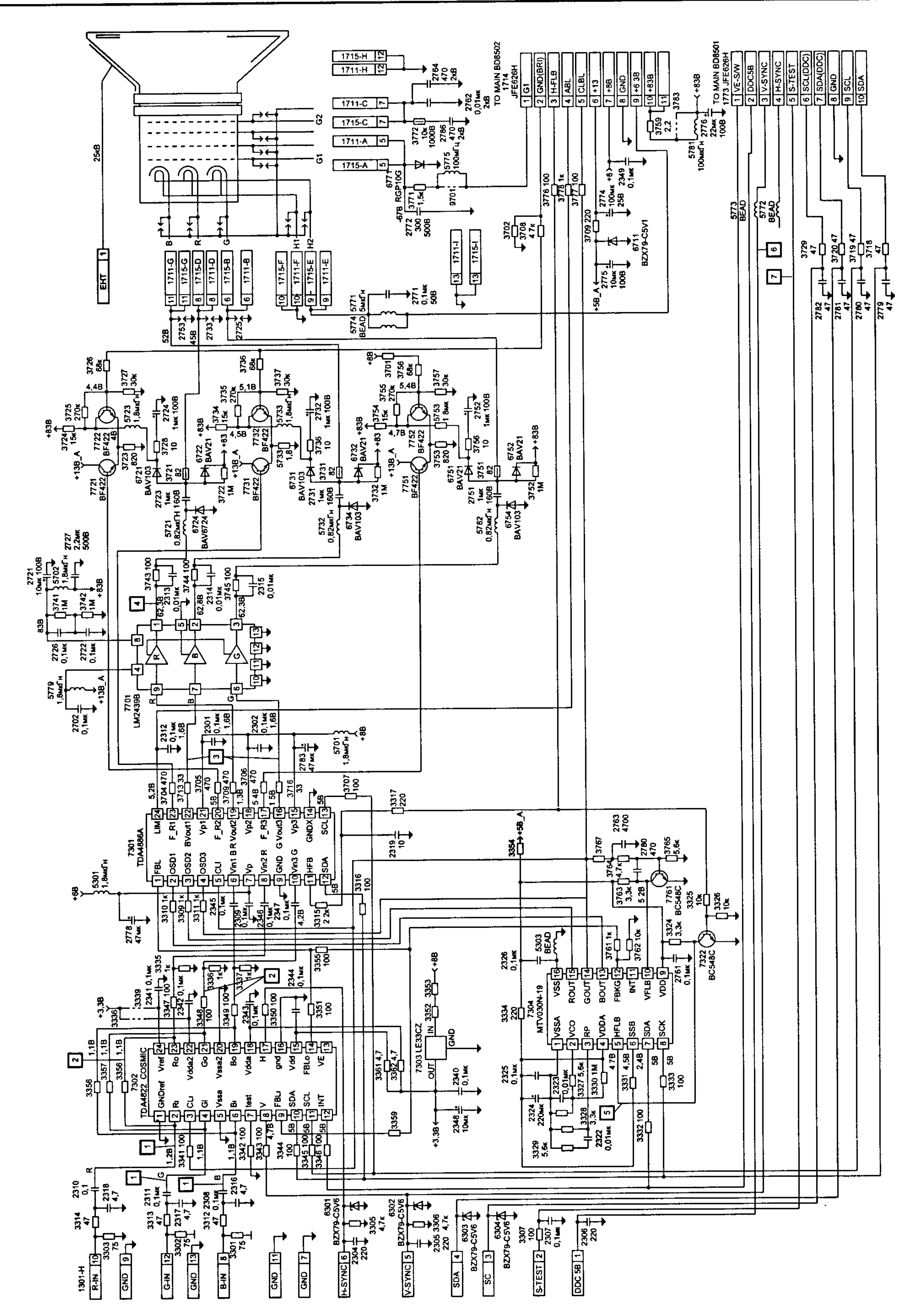


Рис. 3.2



EHT
25кВ
G1
G2
TO MAIN BD8502
1714
JFE626H
TO MAIN BD8501
1773 JFE626H
7701
LM2439B
7301
TDA4886A
7302
TDA4822 COSMIC
7304
MTV030N-19
7303 LE33CZ
7761
BC548C
7322
BC548C
7721
BF422
7731
BF422
7751
BF422
6711
BZX79-C5V1
R-IN
G-IN
B-IN
GND
H-SYNC
V-SYNC
SDA
SC
S-TEST
DDC 5B
1301-H

Рис. 3.3

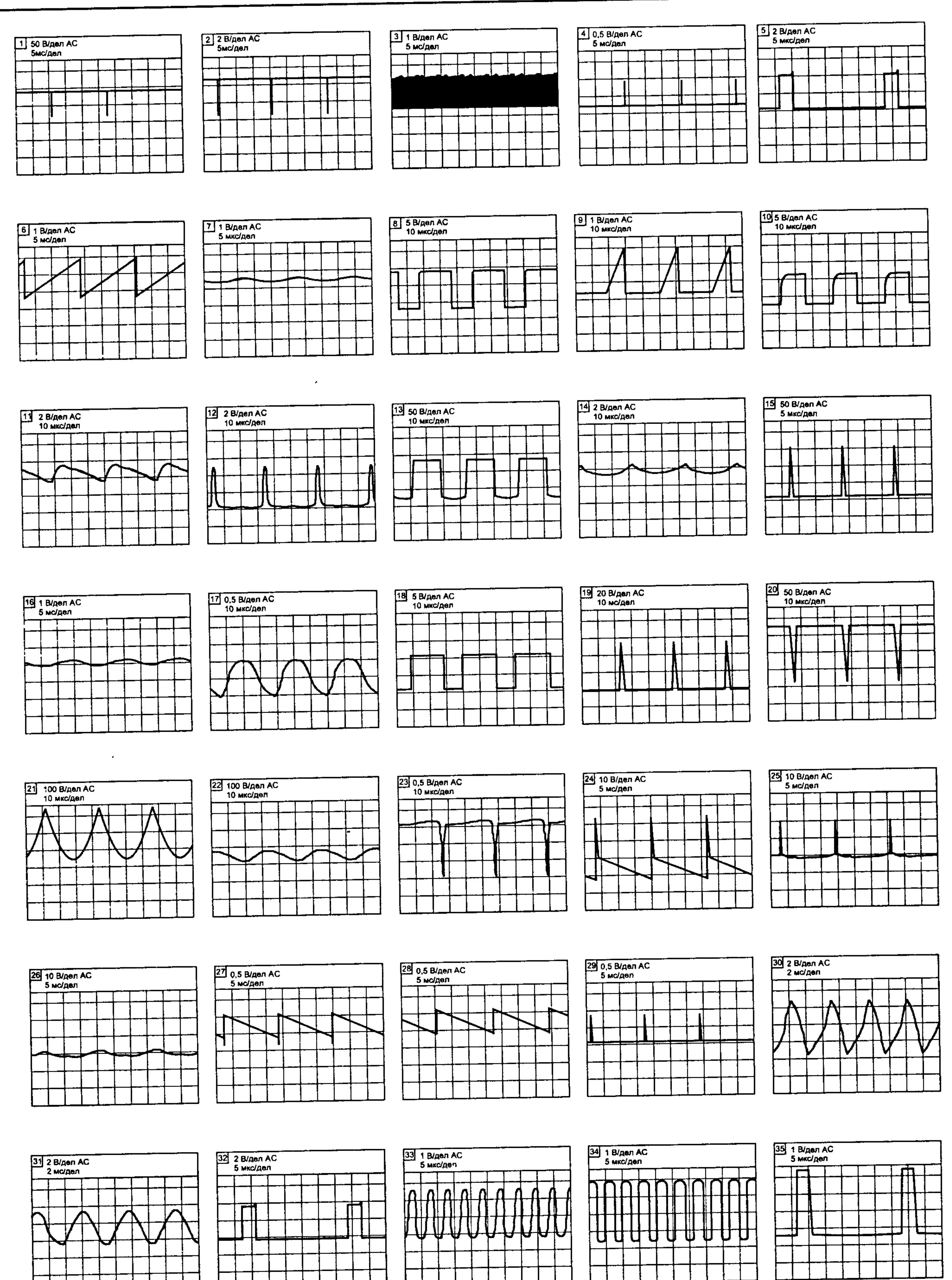
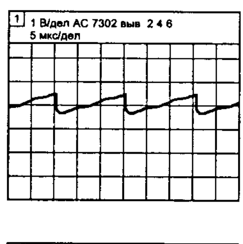
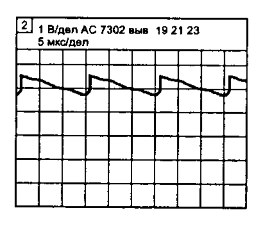
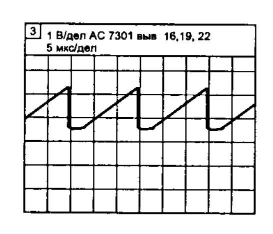
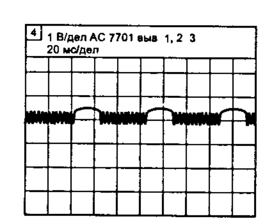

1 50 В/дел AC 5мс/дел
2 2 В/дел AC 5мс/дел
3 1 В/дел AC 5 мс/дел
4 0,5 В/дел AC 5 мс/дел
5 2 В/дел AC 5 мкс/дел
6 1 В/дел AC 5 мс/дел
7 1 В/дел AC 5 мкс/дел
8 5 В/дел AC 10 мкс/дел
9 1 В/дел AC 10 мкс/дел
10 5 В/дел AC 10 мкс/дел
11 2 В/дел AC 10 мкс/дел
12 2 В/дел AC 10 мкс/дел
13 50 В/дел AC 10 мкс/дел
14 2 В/дел AC 10 мкс/дел
15 50 В/дел AC 5 мкс/дел
16 1 В/дел AC 5 мс/дел
17 0,5 В/дел AC 10 мкс/дел
18 5 В/дел AC 10 мкс/дел
19 20 В/дел AC 10 мс/дел
20 50 В/дел AC 10 мкс/дел
21 100 В/дел AC 10 мкс/дел
22 100 В/дел AC 10 мкс/дел
23 0,5 В/дел AC 10 мкс/дел
24 10 В/дел AC 5 мс/дел
25 10 В/дел AC 5 мс/дел
26 10 В/дел AC 5 мс/дел
27 0,5 В/дел AC 5 мс/дел
28 0,5 В/дел AC 5 мс/дел
29 0,5 В/дел AC 5 мс/дел
30 2 В/дел AC 2 мс/дел
31 2 В/дел AC 2 мс/дел
32 2 В/дел AC 5 мкс/дел
33 1 В/дел AC 5 мкс/дел
34 1 В/дел AC 5 мкс/дел
35 1 В/дел AC 5 мкс/дел

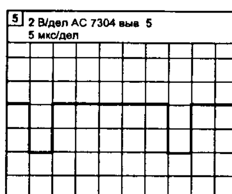
Рис. 3.4

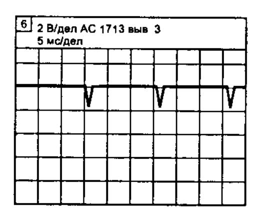


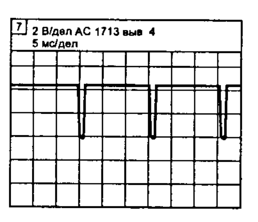




*Рис. 3.5*

Если –50 В есть на сетке G1, проверяют напряжение +40...50 В на катодах кинескопа. Если есть несоответствие, проверяют канал +83 В, исправность транзисторов 7721, 7722, 7731, 7732, 7751, 7752 и их внешних элементов.

Если +50 В есть на катодах кинескопа, проверяют напряжение +550...600 В на сетке G2 кинескопа. Если его нет, проверяют следующие элементы: обм. 2—7 5612 (рис. 3.2), 3619, 6613, 3621, 3622, 7684, 3632, 3639, 2675, 2677.

Высокое напряжение 25 кВ проверяют косвенно (по характерному треску при включении монитора) или измеряют киловольтметром.

Если режим кинескопа по постоянному току в норме, а растра нет — заменяют кинескоп.

### *Растр есть, изображение отсутствует*

Проверяют питание микросхем 7302 (+3,3 В на выв. 15, 18, 22, 24 и 0 В на выв. 20), 7301 (+8 В на выв. 8, 15, 18, 21 и 0 В на выв. 9) и 7701 (+13 В на выв. 4, +83 В на выв. 8 и 0 В на выв. 10—13). Если питание микросхем есть, проверяют наличие входных видеосигналов R, G и B на выв. 2, 4 и 6 7302 (осц. 1 на рис. 3.5). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Затем проверяют выходные сигналы 7302 (выв. 23, 21 и 19) и их соответствие осц. 2 на рис. 3.5. Если сигналы на выходах 7302 отсутствуют, заменяют микросхему. Аналогично проверяют микросхему 7301. Обязательно проверяют наличие сигналов H-FLB на выв. 11 7301 и ABL на выв. 24 7301 (постоянное напряжение 4,5...5 В). При отсутствии одного из сигналов устраняют причину. Возможно, неисправна схема OSD 7304 и выходы 7301 заблокированы сигналом «врезки» FBL (выв. 1 7301).

Если сигналы на выходах микросхемы 7301 есть, проверяют выходной видеоусилитель 7701 (выв. 1—3, осц. 4 на рис. 3.5). Если сигналы на катодах кинескопа есть, а изображение отсутствует, проверяют режим кинескопа в соответствии с предыдущим пунктом.

### *Нет изображения экранного меню*

В момент нажатия кнопки «Enter» (1873 на рис. 3.2) на передней панели монитора контролируют уменьшение напряжения на выв. 23 7801. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе 7801 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы SCL (выв. 31) и SDA (выв. 32). Если сигналы есть и поступают на выв. 8 и 7 7304, а видеосигналы OSD на выв. 15, 14 и 13 7304 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал «врезки» FBL (выв. 12 7304) есть, заменяют микросхему 7301.

### *Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD*

Проверяют наличие строчных и кадровых импульсов обратного хода на выв. 5 и 10 7304. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи.

### *Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов*

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы отсечки.

Все проверки видеотракта удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом обработки видеосигнала.

# 4. Мониторы Samsung

## Модели: Samsung SyncMaster 15GLi, 15GLe, 17Gli

## Шасси: CMB5477

### 4.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики мониторов, изготовленных на шасси CMB5477, представлены в табл. 4.1.

Принципиальная схема шасси представлена на рис. 1 и 2, схема межблочных соединений — на рис. 3, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 4.1.

### 4.2. Источник питания

В состав ИП входят (рис. 4.1):

***Сетевой фильтр*** (L601, L602, R601, C601 — C605). Его назначение — подавление помех бытовой электросети (90...265 В, 50 Гц).

***Схема размагничивания*** (Q608, RL601, PR602, D-COIL) предназначена для размагничивания кинескопа во время включения ИП. Схема размагничивает кинескоп во время включения ИП. Размагнитить кинескоп можно и вручную с панели управления (ПУ) после нажатия кнопки DEGAUSS. С подачей питания на монитор МК IC201 формирует высокий потенциал на выв. 42, которым открывается ключ Q608 и обмотка реле RL601 подключается к источнику +12 В. Контакты реле замыкаются. Сетевое напряжение через холодный позистор PR601, имеющий малое сопротивление, прикладывается к катушке D-COIL и через нее течет ток. Сопротивление катушки около 10 Ом. По мере разогрева PR601 его сопротивление растет, ток в катушке уменьшается и создаваемое в этот момент магнитное поле размагничивает кинескоп. Сигнал на выв. 42 IC201 активен примерно в течение 3 с, затем он снимается, реле RL601 обесточивается и катушка размагничивания отключается от сети. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 42 IC201 формируется после нажатия кнопки DEGAUSS на ПУ.

Таблица 4.1

| Спецификации | | SyncMaster 15GLi, 15GLe | SyncMaster 17GLi |
|---|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 15 дюймов | 17 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 85 МГц | 85 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–65 кГц | 30–65 кГц |
| | по вертикали | 50–120 Гц | 50–120 Гц |
| Разрешение | максимальное | 1280 × 1024@60 Гц | 1280 × 1024@60 Гц |
| | рекомендуемое | 800 × 600@85 Гц | 1024 × 768@75 Гц |
| Величина зерна экрана | | 0,28 мм | 0,28 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | DDC | DDC |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub | D-Sub |
| Управление | | Аналоговое | Аналоговое |
| Пониженное излучение | | MPR-II | MPR-II |
| Питание | | Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц | Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц |

***Импульсный преобразователь*** реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого ШИМ-контроллером IC601 типа KA3882. В состав микросхемы входят стабилизатор, ИОН, задающий генератор, компаратор, усилитель сигнала ошибки, триггер-защелка (ШИМ), схема логики и выходной каскад. Для запуска IC601 на ее выв. 7 подается выпрямленное сетевое напряжение через гасящие резисторы R602, R603. Когда конденсатор C616 заряжается до 16 В, запускаются внутренний стабилизатор и задающий генератор. На выв. 6 IC601 появляется импульс, которым открывается силовой ключ Q601. Через обмотки 2—3, 4—5 импульсного трансформатора T601, включенные последовательно с Q601, течет ток и на всех его обмотках формируются ЭДС самоиндукции. В дальнейшем IC601 питается от обмотки 7—8 T601, выпрямителя D609, C615 и стабилизатора Q602, D610, C616. Элементы C611, R616, подключенные к выв. 1 IC601, определяют рабочую частоту задающего генератора. Триггер-защелка запускается внутренним генератором, а сбрасывается выходным сигналом усилителя сигнала ошибки. На один вход усилителя подается опорное напряжение от ИОН, а на другой (выв. 2 IC601) — сигнал обратной связи, который снимается с выхода ИП. Для контроля и ограничения тока через силовой ключ Q601 с датчика тока R609 сигнал подается на выв. 3 IC601.

Для уменьшения помех от ИП в рабочем режиме его преобразователь синхронизируется с частотой строчной развертки по цепи: выв. 1 T402, R480, R467, T602, C614, D608, выв. 4 IC601.

***Схема стабилизации.*** Стабилизация выходных напряжений осуществляется по вторичному каналу ИП +50 В. К его выходу подключен контроллер IC603, который отрабатывает изменения выходного напряжения канала +50 В. Ток светодиода оптрона IC602, включенного между опорным напряжением +12 В и выходом контроллера IC603, изменяется пропорционально колебаниям напряжения канала +50 В. С эмиттера фототранзистора оптрона IC603 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 1 IC601. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +50 В изменением ширины выходных управляющих импульсов. Для регулировки выходных напряжений ИП в небольших пределах служит переменный резистор VR601, подключенный к управляющему входу IC603.

В табл. 4.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 4.2

| Вторичный канал ИП | Узел, использующий канал напряжения |
|---|---|
| +195 В | Схема формирования высоких напряжений (Q501, T501, Q503, T402) |
| +85 В | Выходные видеоусилители, схема отсечки (IC102), предварительный каскад строчной развертки (Q410) |
| +50 В | Выходной каскад строчной развертки (Q411), дежурный стабилизатор +5 В (IC604), IC603 |
| +12 В | Выходной каскад кадровой развертки (IC301), стабилизатор +12 В (IC605), дежурный стабилизатор +5 В (IC604), реле размагничивания (RL601), IC602 |
| −12 В | Выходной каскад кадровой развертки (IC301) |
| +8 В | Подогреватель кинескопа |

***Дежурный режим.*** ИП может находиться в дежурном режиме, в который его переводит МК IC201, если сигналы синхронизации от источника (ПК) отсутствуют. IC201 высоким уровнем с выв. 49 (сигнал PS2) открывает ключ Q607, в результате потенциал на выв. 4 IC602 изменяется с 2,5 до 3 В. Длительность импульсов на выв. 6 IC601 значительно уменьшается, и выходные напряжения вторичных каналов также уменьшаются. Для того чтобы обеспечить в этом режиме питание МК, ко входу дежурного стабилизатора +5 В IC604 через ключ Q603, Q604, управляемый сигналом PS2, подключается выход вторичного канала +50 В.

## 4.3. Видеотракт

***Видеопроцессор.*** Предварительный видеоусилитель выполнен на микросхеме IC101 типа LM1207 (рис. 4.2). Она состоит из трех широкополосных (85 МГц) видеоусилителей. Микросхема имеет внешние управляющие входы:

- регулировки контрастности (выв. 12);
- регулировки усиления каждого канала (выв. 28, 18, 15);
- гашения (выв. 13);
- фиксации уровня видеосигналов (выв. 14);
- установки уровня черного в каждом канале (выв. 27, 19, 16).

Видеосигналы R, G, B с выв. 4, 6, 9 IC101 вначале поступают на буферы и инверторы, а с их выходов — на аттенюаторы контрастности и усиления. Затем они через компараторы, фиксирующие уровень черного в видеосигнале, инверторы

и эмиттерные повторители подаются на выходы микросхемы — выв. 26, 20, 17.

Аттенюаторы контрастности построены по схеме дифференциального усилителя. Видеосигналы подаются на эмиттеры дифференциальной пары транзисторов, а регулирующее напряжение — на их базы. В результате размах выходных сигналов усилителей изменяется в зависимости от уровня регулирующего напряжения.

Напряжение на входе регулировки контрастности (выв. 12 IC101) может изменяться в диапазоне 0...2 В.

В табл. 4.3 указаны значения напряжения на выв. 12 IC101 при выводе на весь экран белого цвета с разрешением 1024 ×?768 точек с частотой обновления 75 Гц.

Таблица 4.3

| Статус управления контрастностью | Напряжение на выв. 12 IC101, В |
|---|---|
| Минимальное значение | 0,576 |
| Максимальное значение | 1,674 |
| Блокировка видеосигналов | 0,018 |

Аттенюаторы усиления также построены по схеме дифференциального усилителя. Для установки необходимого усиления каждого канала МК IC201 формирует управляющие напряжения на выв. 28, 18, 15 IC101. Их значение может изменяться в диапазоне от 0 В (минимальное усиление) до 4,22 В (максимальное усиление).

Компараторы фиксации уровней черного в видеосигналах для работы используют:

- фильтрующие конденсаторы CR02, CG02, CB02 (подключены к выв. 5, 8, 10 IC101);
- опорное напряжение 1,7 В (снимается с делителя R108, R109 и подается на выв. 19 IC101);
- импульсы фиксации уровня (снимаются с выв. 22 IC201 и поступают на выв. 14 IC101).

В выходных каскадах к видеосигналам R, G, B подмешиваются импульсы гашения ОХ строчной развертки. Эти импульсы формируются схемой на транзисторах Q163, Q164 из сигнала AFC, который снимается с делителя C446, C447, подключенного к выходу схемы строчной развертки. Импульсы гашения подаются на выв. 13 IC101.

С выв. 26, 20, 17 IC101 видеосигналы R, G, B через буферы QR01, QG01, QB01 поступают на выходные видеоусилители. Предварительные каскады видеоусилителей выполнены по каскадной схеме, а выходные каскады — по комплементарной схеме. Видеосигналы усиливаются по размаху до 40 В, включая гасящие импульсы, и через развязывающие конденсаторы подаются на катоды кинескопа. Сюда же подключены выходы микросхемы отсечки IC102.

***Схема отсечки.*** Микросхема IC102 состоит из трех идентичных каналов, в состав каждого из которых входят операционный усилитель типа LM324 и выходной каскад на транзисторе.

Сигналы управления осечкой R-BIAS, G-BIAS, B-BIAS формирует микропроцессор IC201 на выв. 44—46. Увеличение напряжений на выв. 3, 6, 9 IC102 приводит к уменьшению выходных напряжений операционных усилителей, что, в свою очередь, переводит выходные транзисторы микросхемы в режим насыщения. Напряжения на коллекторах транзисторов уменьшаются, а значит, катоды кинескопа переходят в режим насыщения. Уменьшение величины управляющих напряжений на входах IC102 переводит катоды кинескопа в режим отсечки. Микросхема отсечки питается от источника +12 В (выв. 1).

***Схема OSD*** состоит из генератора фона (IC103), знакогенератора (IC103) и неинвертирующего буфера (IC104). Схемой управляет МК по интерфейсу $I^2C$. Если нажата одна из кнопок на ПУ (кроме размагничивания), МК формирует на выв. 53, 54 команду разрешения и данные, которые поступают на вход IC103 (выв. 8, 7). На выв. 15, 14, 13 IC103 формируются видеосигналы R-OSD, G-OSD, B-OSD, которые через буфер IC104 подаются на эмиттеры транзисторов QR01, QG01, QB01 и далее — на выходные видеоусилители. Для «врезки» изображения OSD в общее изображение IC103 формирует на выв. 12 сигнал высокого уровня FBKG, который через инвертор Q162 поступает на выв. 13 IC101 для гашения видеосигналов. Этот же сигнал FBKG используется для записи видеосигналов OSD в буфер IC104.

## 4.4. Микроконтроллер

Микроконтроллер IC201 типа ST7271A фирмы SGS-THOMSON (рис. 4.1) выполняет функцию управления всеми узлами и блоками монитора. В табл. 4.4 приводится назначение выводов МК. После каждой регулировки изображения необходимо сохранять новые значения параметров изображения. Для этой цели служит микросхема энергонезависимой памяти IC203, подключенная к МК по интерфейсу $I^2C$. К выв. 25 IC201 подключена микросхема сброса IC202, которая формирует импульс отрицательной полярности каждый раз после подачи питания на монитор.

Таблица 4.4

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 1 | VDDA | Не используется |
| 2 | EW PCC | Не используется |
| 3 | PWM0 | Выход ЦАП для регулировки параметра Pin Balance |
| 4 | PWM1 | Не используется |
| 5 | PWM2 | Выход ЦАП для регулировки параметра V-Linearity |
| 6 | PWM3 | Выход ЦАП для регулировки параметра H-Size |
| 7 | PWM4 | Выход ЦАП для регулировки параметра V-Size |
| 8 | PWM5 | Выход ЦАП для регулировки параметра H-Position |
| 9 | PWM6 | Выход ЦАП для регулировки параметра V-Position |
| 10 | PWM7 | Выход ЦАП для регулировки параметра Side Pin |
| 11 | PWM8 | Выход ЦАП для регулировки параметра Trapezoid |
| 12 | PWM9 | Выход ЦАП для регулировки параметра Parallel |
| 13 | PB7 | Вход данных RxD, линия для подключения Micom Jig и монитора |
| 14 | PB6 | Выход данных TxD, линия для подключения Micom Jig и монитора |
| 15 | PB5 | Вход сигнала Monitor Det для определения типа монитора (Low* – Samsung, High* – другой тип) |
| 16 | PB4 | Не используется |
| 17 | PB3 | Выход сигнала Comp/Sep (Low – композитный синхросигнал, High – сепаратный синхросигнал) |
| 18 | PB2 | Вход для подключения клавиатуры Key Det 2 |
| 19 | PB1 | Вход для подключения клавиатуры Key Det 1 |
| 20 | PB0 | Выход блокировки видеосигнала Video Mute |
| 21 | PD4 | Выход сигнала управления монитором (High – Macintosh, Low – другой тип) |
| 22 | PD3/CLAMPO | Выход сигнала фиксации уровня Clamp |
| 23 | PWM10 | Выход сигнала автоматического ограничения контрастности ACL |
| 24 | PWM11 | Не используется |
| 25 | RESET | Вход сигнала сброса МК (High – активный) |
| 26 | PD2/V-SYNC 0 | Выход сигнала кадровой синхронизации |
| 27 | V-SYNC I | Вход сигнала кадровой синхронизации |
| 28 | VDD | Напряжение питания +5 В |

Продолжение табл. 4.4

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 29 | H-SYNC I | Вход сигнала строчной синхронизации |
| 30 | H-SYNC O/PD0 | Выход сигнала строчной синхронизации |
| 31 | CS I/PD0 | Не используется |
| 32 | OSC O | Выход тактового генератора |
| 33 | OSC I | Вход тактового генератора |
| 34 | PWM12 | Выход сигнала R-Gain для регулировки усиления канала R |
| 35 | PWM13 | Выход сигнала G-Gain для регулировки усиления канала G |
| 36 | PA7 | Выход сигнала S1 для регулировки S-коррекции (см. табл. 4.4) |
| 37 | PA6 | Выход сигнала S2 для регулировки S-коррекции (см. табл. 4.4) |
| 38 | PA5 | Выход сигнала S3 для регулировки S-коррекции (см. табл. 4.4) |
| 39 | PA4 | Не используется |
| 40 | PA3 | Вход для определения подключения интерфейсного кабеля (Low – подключен, High – не подключен) |
| 41 | PA2 | Выход сигнала выбора кристалла CS |
| 42 | PA1 | Выход сигнала управления размагничиванием Degauss (High – активный) |
| 43 | PA0 | Выход сигнала управления индикатором (High – оранжевый, Low – зеленый) |
| 44 | PWM14 | Выход сигнала B-Gain для регулировки усиления канала B |
| 45 | PWM15 | Выход сигнала управления отсечкой R-Bias в канале R |
| 46 | PWM16 | Выход сигнала управления отсечкой G-Bias в канале G |
| 47 | PWM17 | Выход сигнала управления отсечкой B-Bias в канале B |
| 48 | TEST | Выход тестового сигнала, подключается к общему проводу |
| 49 | PC0 | Выход сигнала PS2 для включения режима Off Mode (High – активный) |
| 50 | PC1 | Выход сигнала PS1 для включения режима Suspend Mode (High – активный) |
| 51 | PC2 | Выход данных порта DDC |
| 52 | PC3 | Выход синхронизации порта DDC |
| 53 | PC4 | Выход синхронизации порта $I^2C$ (SCL) |
| 54 | PC5 | Выход данных порта $I^2C$ (SDA) |
| 55 | VSS | Общий провод |
| 56 | VSSA | Общий провод |

*Low – низкий уровень
*High – высокий уровень

В табл. 4.5 приводятся уровни сигналов на выходах S-коррекции МК для различных частот строчной синхронизации.

Таблица 4.5

| Частота строчной синхронизации | Сигнал S1 (выв. 36 IC201) | Сигнал S2 (выв. 37 IC201) | Сигнал S3 (выв. 38 IC201) |
|---|---|---|---|
| 30...36 кГц | Low | Low | High |
| 36...40 кГц | High | Low | High |
| 40...53 кГц | Low | High | High |
| 53...65 кГц | High | High | High |

## 4.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA9103 фирмы SGS-THOMSON (рис. 4.1).Типовое значение напряжения питания микросхемы (выв. 18) равно +12 В. Оно может находиться в диапазоне 10,8...13,2 В. Микросхема имеет несколько внутренних источников опорного напряжения, два из которых доступны для внешнего использования (выв. 5, 26). IC401 имеет десять регулирующих схем:

- три для горизонтальной секции;
- одну для стабилизации питания выходного каскада строчной развертки;
- две для схем коррекции «восток-запад»;
- четыре для вертикальной секции.

***Горизонтальная секция.*** В состав этой секции входят входной интерфейс, две схемы ФАПЧ и выходной каскад.

Входной интерфейс настроен для работы с сигналом уровня ТТЛ. На его вход (выв. 17 IC401) с выв. 30 IC201 поступают строчные СИ (сигнал H-SYNC O).

Первая схема ФАПЧ состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра С407, С408, С451, R406, R453, подключенного к выв. 12 IC401, и генератора, управляемого напряжением (ГУН). Частота свободных колебаний ГУН определяется элементами R405, С406, подключенными к выв. 11, 10 IC401, и составляет примерно 27 кГц. Ее можно изменять в небольших пределах, изменяя напряжение на выв. 14 IC401. Напряжение на этом выводе формируется из опорного напряжения горизонтальной секции +8 В (выв. 5 IC401) с помощью делителя R407, R408. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом H-SYNC O. Изменяя напряжение на выв. 15 IC401 в пределах 2,4...4 В, можно сдвигать фазу выходного сигнала ГУН относительно сигнала H-SYNC O в пределах ±45°. Это используется для смещения изображения по горизонтали (сигнал H-POSI на выв. 8 IC201).

С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки, фаза которых привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки. Эти импульсы (сигнал AFC) снимаются с делителя С446, С447, подключенного к коллектору Q411, и подаются на выв. 3 IC401.

Выходной каскад горизонтальной секции построен по схеме Дарлингтона (составного транзистора, $I_{вых}$ = 20 мА). Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 21 IC401 и через буферный каскад (Q407, Q408) поступают на выходной каскад строчной развертки, формирователь высоких напряжений для питания кинескопа и стабилизатор высокого напряжения.

***Вертикальная секция*** формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V-SYNC O) снимаются с выв. 26 IC201 и поступают на вход схемы — выв. 34 IC401. Опорное напряжение +8 В для этой секции формируется на выв. 26 IC401. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения (ГПН) определяется емкостью конденсатора С302, подключенного к выв. 27 IC401, и составляет примерно 68 Гц. Диапазон рабочих частот ГПН — 50...120 Гц. Пилообразный сигнал проходит через схемы S- и С-коррекции, а затем через выходной усилитель поступает на выв. 32 IC401. Схема S-коррекции управляется по выв. 28 IC401, а С-коррекции — по выв. 29 IC401.

***Генератор параболы для коррекции «восток-запад»*** формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал усиливается, снимается с выв. 36 IC401 и через цепь С448, R463 подается на выв. 40 IC401 для осуществления коррекции «восток-запад». Управление схемой коррекции выполняется сигналами S-PIN, TRAP, которые с выв. 10, 11 IC201 поступают на выв. 37, 38 IC401.

## 4.6. Строчная развертка

Строчная развертка построена по двухкаскадной схеме (рис. 4.1). Импульсы запуска поступают на предварительный каскад — базу Q410, включенного по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой транзистора служит трансформатор Т401. Каскад питается от источника +85 В. Цепь С443, R458 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q410. Со вторичной обмотки Т401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двух-

стороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q411 и диоде D410. Нагрузкой Q411 служат трансформатор T403 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 22 IC401 и через буфер Q404, Q405 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q406. Транзистор питается от вторичного канала ИП +50 В. Импульсный сигнал снимается со стока Q406, выпрямляется диодом D406 и через обмотку 2—6 T403 подается на коллектор Q411. Защита от предельного тока через ключ Q406 выполнена с помощью сигнала обратной связи I_SENSE, который снимается с датчика тока R422, R444 и подается на вход схемы ограничения тока — выв. 42 IC401.

Регулируя напряжение питания выходного каскада строчной развертки, можно изменять размер изображения по горизонтали. Эту функцию реализует МК сигналом H-SIZE (выв. 6), который подается на выв. 39 IC401.

С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с выв. 10 T403 снимается сигнал H_FLB и подается на вход усилителя ошибки — выв. 40 IC401.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки выполняются корректирующими конденсаторами C469, C467, C465, которые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей Q419, Q420 и реле RL401, управляемых сигналами МК S1 и S2 (выв. 36, 37).

## 4.7. Кадровая развертка

Схема реализована на микросхеме IC301 типа TDA8172 (см. рис. 4.1), которая выполняет функции усилителя мощности и генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Пилообразные импульсы кадровой развертки с выхода задающего генератора (выв. 30 IC401) поступают на выв. 1 IC301. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 4, +12 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС к ее выходу (выв. 5) без разделительного конденсатора. Диод D301 и конденсатор C306 вместе с внутренним переключателем IC301 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза. Импульсы обратного хода снимаются с выв. 6 IC301 и поступают на формирователь бланкирующих импульсов, выполненный на транзисторах Q301, Q302. Выходные сигналы схемы V-BLK и V_BLK2 используются схемой монитора для формирования кадровых гасящих импульсов и синхронизации изображения OSD.

## 4.8. Схема формирования и стабилизации высокого напряжения

Схема формирует напряжения для питания кинескопа ($U_а$, $U_{уск}$, $U_{фок}$), а также напряжения +210, –90, +30 и +27 В для питания других узлов монитора. Она выполнена на элементах Q501, T501, Q503, T402 (см. рис. 4.1) по такой же схеме, как и выходной каскад строчной развертки. Для ее работы используются импульсы запуска строчной развертки.

Схема стабилизации высокого напряжения выполнена на ШИМ-контроллере IC501 типа DL494CN. В состав микросхемы входят задающий генератор, источник опорного напряжения, усилитель сигнала ошибки и выходной каскад. Времязадающий конденсатор C508 подключен к выв. 5 IC501 и заряжается от внутреннего источника, а разряжается через ключ Q502, управляемый импульсами запуска строчной развертки. Вход усилителя сигнала ошибки (выв. 1 IC504) через делитель R515, R516, VR501 и цепь C512, C513, D507, D508 подключен к выв. 10 T402. Выходной сигнал IC501 (выв. 9, 10) через буфер Q504 подается на затвор Q505, включенный последовательно с Q503 и обмоткой 4—5 T402. Увеличение анодного напряжения приводит к увеличению напряжения на выв. 1 IC501, что уменьшает ширину управляющих импульсов на выходе микросхемы и время открытого состояния ключа Q505. В результате анодное напряжение ($U_а$) остается неизменным во всем диапазоне частот строчной развертки.

## 4.9. Схема защиты от рентгеновского излучения

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения (X-RAY) выполнен на элементах R411, L410, R412, D401, R410, C411 (см. рис. 4.1) и подключен к выходу канала +30 В схемы высокого напряжения. В случае чрезмерного повышения напряжений на обмотках T402 схема формирует сигнал высокого уровня X-RAY (около 1,6 В), который поступает на вход схемы защиты — выв. 16 IC401. Синхропроцессор прекращает формирование строчных СИ, активизируется программное гашение видеосигналов и ИП переключается в дежурный режим. Сброс схемы защиты происходит только после выключения питающего напряжения монитора.

## 4.10. Схемы ограничения тока лучей кинескопа, блокировки видеосигнала, регулировки контрастности и яркости

С выв. 8 T402 снимается сигнал, уровень которого пропорционален току лучей кинескопа. Этот сигнал используется схемой ограничения тока лучей (ОТЛ), выполненной на элементах C459, D172, R170, C171, D173, Q171 (см. рис. 4.1). При превышении заданного уровня тока лучей Q171 открывается и шунтирует стабилитрон D174, напряжение на котором используется схемой регулировки контрастности. В результате видеосигналы на выходе видеопроцессора IC101 будут заблокированы. Регулировка схемы ОТЛ выполняется сигналом ACL МК (выв. 23) с помощью схемы на транзисторах Q413, Q414.

Схема регулировки контрастности выполнена на элементах D174, D175, R171, VR171, C172, Q172, R174. Переменный резистор VR171 подключен к параллельно стабилитрону D174. С его движка снимается управляющее напряжение, которое через повторитель Q172 поступает для регулировки контрастности на выв. 12 IC101.

Блокировка видеосигналов выполняется МК с помощью сигнала V-MUTE (выв. 20). Этим сигналом открывается ключ Q173 и выход схемы регулировки контрастности подключается к общему проводу.

Яркость регулируется изменением напряжения на сетке G1 кинескопа. Управляющее напряжение формируется на переменном резисторе VR172 (см. рис. 4.1), который включен в делитель R172, R184, R178, подключенный к источнику напряжения –90 В.

## 4.11. Неисправности монитора и способы их устранения

***Примечание.*** *Если в процессе ремонта выясняется, что неисправность связана с узлами, отвечающими за формирование и регулировку высокого напряжения (IC501, Q504, Q505, T402 и связанные с ними элементы, рис. 4.1), а прибора для его контроля нет, то в целях безопасности для здоровья необходимо обратиться в сервисный центр. После замены микросхем IC201, IC203 (см. рис. 4.1), IC101, IC102, элементов видеоусилителей, кинескопа (см. рис. 4.2) требуется регулировка параметров схемы обработки видеосигналов в сервисном режиме. В сервисном центре ее выполняют с помощью специального прибора «Microcomputer Program Jig», который подключается к монитору через сервисный соединитель и по шине $I^2C$ позволяет отрегулировать геометрию изображения, баланс белого и другие параметры. Поэтому, если после замены указанных элементов возникают подобные искажения и их не удается устранить с помощью доступных регулировок из экранного меню, необходимо обратиться в сервисный центр.*

#### *Монитор не включается, сетевой индикатор не светится*

Подключают монитор к сети, включают выключатель SW601 и проверяют наличие напряжения +290 В на стоке транзистора Q601. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F601, SW601, L601, L602, D601—D604, TH601, обмотки 2—3—4—5 T601. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистор PR601, диоды D601—D604, а также элементы C655, C666, C606, C607, C619, D605, Q601. Если +290 В есть на стоке Q601, то проверяют элементы схемы запуска: R602, R603, C618. На выв. 7 IC601 должно быть +15 В, а на выв. 6 IC601 — импульсы положительной полярности (рис. 4.4, осц. 2). Если их нет, проверяют IC601 и элементы, связанные с ней: C612, C613, R611. Если импульсы на выв. 6 IC601 есть, а на стоке Q601 отсутствуют (рис. 4.4, осц. 3), то проверяют элементы D601, Q601.

#### *Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»*

Если на стоке Q601 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 7—8 T601, элементы стабилизатора Q602, D610, D609, C615. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП: +195, +85, +50, +12 и +8 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

#### *Монитор не включается, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)*

Проверяют питание микроконтроллера IC201 (+5 В на выв. 28). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В (IC604) и диод D624.

#### *Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует*

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы

вторичного канала +8 В: обмотку 0—2 T601, D620, R648, C629, R630, R631.

*На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)*

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания и позистор PR601, наличие контакта в соединителе CN602. Затем нажимают кнопку DEGAUSS, на выв. 42 IC201 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют заменой IC201. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q608, реле RL601.

*На экране монитора светлая горизонтальная линия*

Проверяют питание микросхемы выходного каскада кадровой развертки IC301 (+12 В на выв. 2, –12 В на выв. 4). Если его нет, проверяют на обрыв резисторы R303, R304 и элементы выпрямителей вторичных каналов ИП: обмотки 7—8, 7—1 T601, D615, D621, C620, C630. Если питание есть, проверяют наличие импульсов размахом 47 В на выв. 5 IC301 (рис. 4.4, осц. 13). Если сигнала нет, то методом замены проверяют IC301 и элементы, связанные с ней: D301, R310.

*Размер изображения по вертикали мал и не регулируется*

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C306, D301. Если они исправны, заменяют IC301.

*На экране монитора светлая вертикальная линия*

Проверяют наличие напряжения +В (60...70 В) на коллекторе транзистора Q411. Если оно равно 0 В, проверяют наличие прямоугольных импульсов частотой около 40 кГц на выв. 22 IC401 (рис. 4.4, осц. 10), работу усилителя на транзисторах Q404, Q405, Q406 и выпрямителя D406, C481. Возможно, неисправен ключ Q412. Он должен быть закрыт низким потенциалом (сигнал PS2 пассивен). Если напряжение +В есть, проверяют наличие строчных синхроимпульсов на базе Q410 и работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q410, T410, Q411, T403. Если на коллекторе Q411 есть импульсы обратного хода строчной развертки (рис. 4.1, осц. 18), проверяют на обрыв строчные катушки, наличие контакта в соединителе CN401 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L406, L404, R473, C432, C464, C466.

*Нет растра*

Если после включения монитора сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют наличие напряжения +195 В на плюсовом выводе C647. Если на нем 0 В, проверяют обмотку 5—6 T601, D612, D614. При наличии напряжения +195 В проверяют, имеются ли импульсы на выв. 21 IC401 (см. рис. 4.4, осц. 9). Если их нет, проверяют IC401 и связанные с ней элементы (см. описание синхропроцессора). Если импульсы есть, проверяют наличие сигнала на эмиттере Q503 (см. рис. 4.4, осц. 22). Если сигнала нет, проверяют элементы Q501, R504, T501, D513, D514, D502, C514, Q503. Если сигнал на эмиттере Q503 есть, проверяют схему стабилизации высокого напряжения. На стоке Q505 должны быть импульсы в соответствии с осц. 23 на рис. 4.4. Если их нет, то проверяют исправность ШИМ-контроллера IC501 и связанных с ним элементов: Q502, C508, Q504, D508.

Если после включения монитора сетевой индикатор светится оражевым цветом, то проверяют наличие сигналов H-SYNC I и V-SYNC I на выв. 29, 27 IC201. Если их нет, проверяют интерфейсный кабель монитора и источник сигналов (ПК). Если входные синхросигналы есть, проверяют наличие выходных сигналов H-SYNC O и V-SYNC O на выв. 30, 26 IC201. Если они отсутствуют, проверяют IC201 и связанные с ней элементы: X201, IC202, IC203. Если IC201 исправна, проверяют синхропроцессор IC401 (см. описание).

*Растр есть, изображение отсутствует*

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC101 (+12 В на выв. 11). Если там 0 В, то проверяют элементы вторичного канала +12 В ИП: обмотку 1—7 T601, D618, C627. Транзистор Q606 должен быть закрыт низким уровнем сигнала PS1 и на выв. 2 IC605 присутствовать напряжение +12 В.

Если питание на IC101 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 4, 6, 9 IC101. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (ПК). Проверяют выходные сигналы IC101 (выв. 17, 20, 26) и их соответствие осц. 29, 31, 30 на рис. 4.4. Если их нет, то проверяют:

- наличие импульсов фиксации уровня на выв. 14 IC101 (рис. 4.4, осц. 28), которые формируются на выв. 22 IC201 и поступают на IC101 по цепи: Q101, конт. 1 CF203, конт. 1 CN203, выв. 14 IC101;
- наличие сигнала регулировки контрастности (постоянное напряжение в диапазоне 0,5...1,7 В) на выв. 12 IC101. Если там 0 В, проверяют элементы D172—D175, Q171, Q172.

Затем проверяют наличие видеосигналов на выходах видеоусилителей R, G, B и их соответствие осц. 38—40 на рис. 4.4 (можно контролировать сигналы на катодах кинескопа). Если сигна-

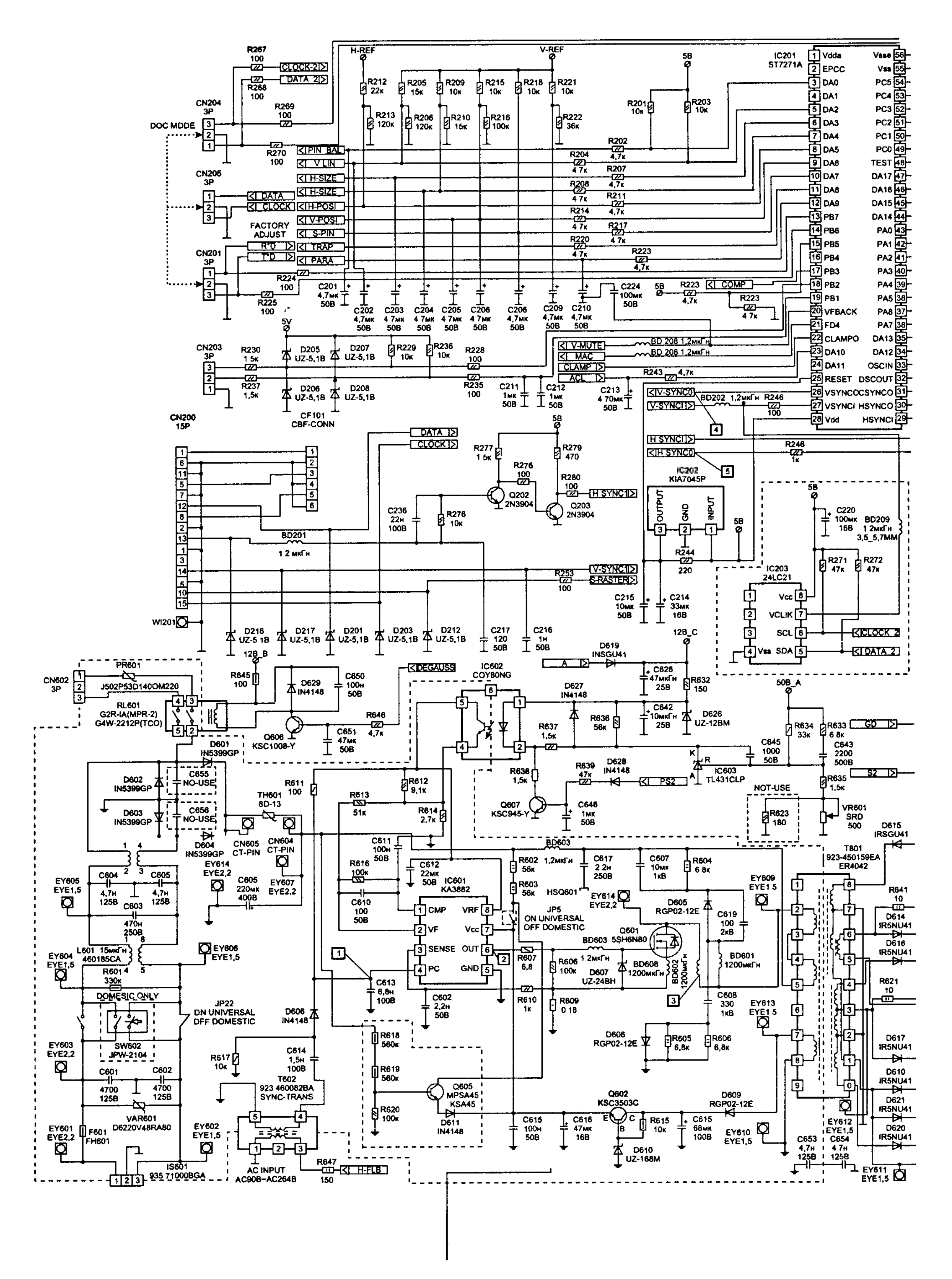


Рис. 4.1

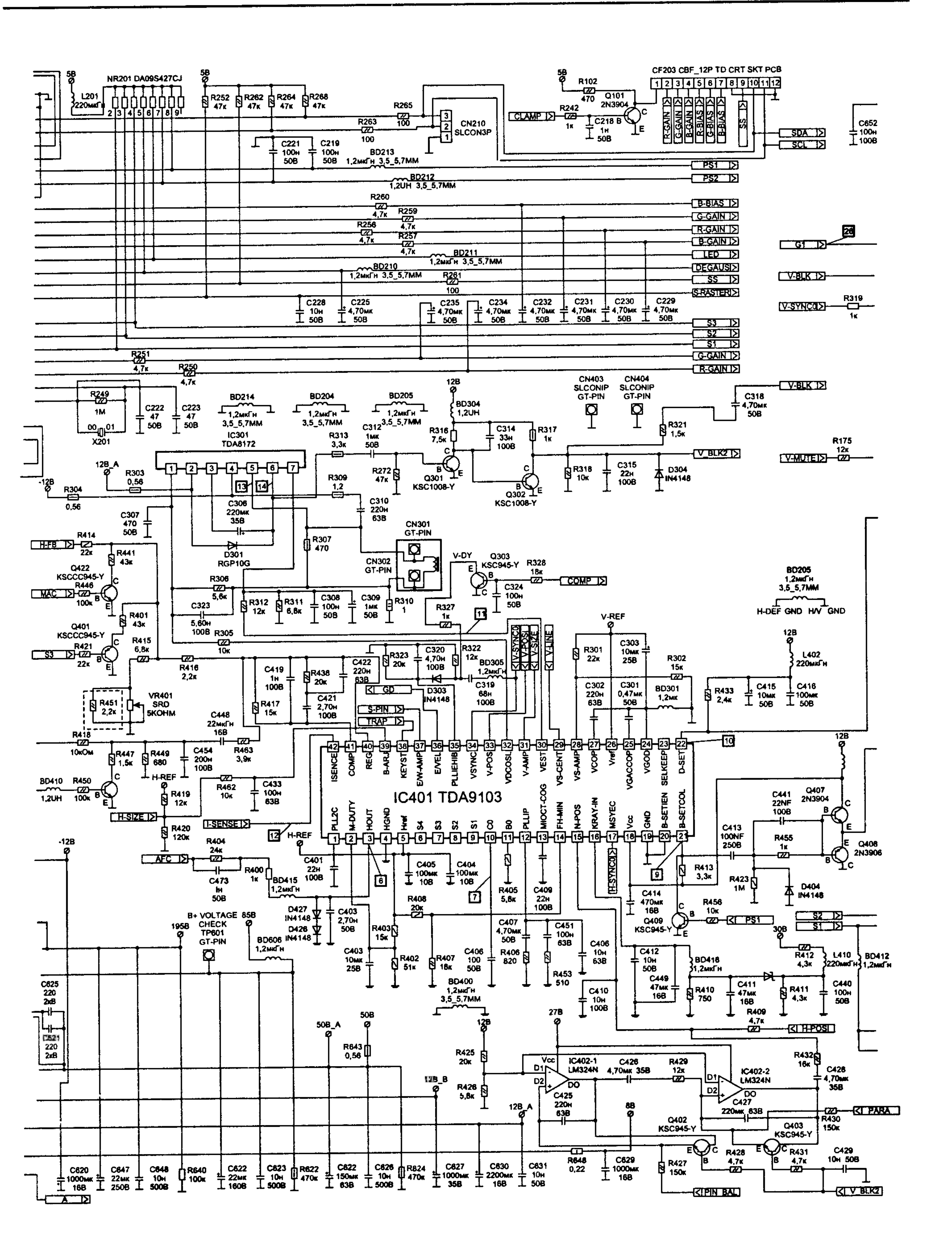


*Рис. 4.1 (продолжение)*

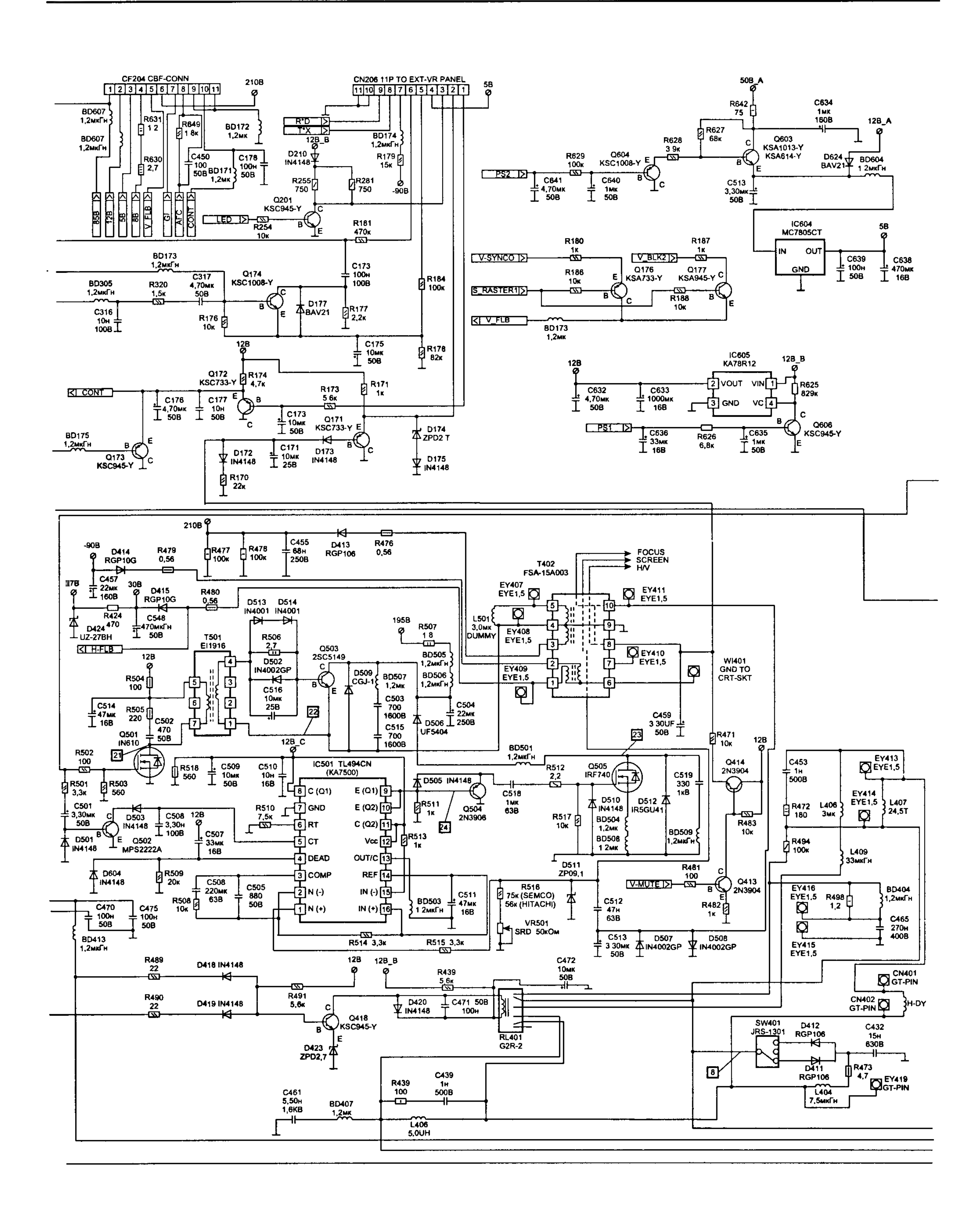

CF204 CBF-CONN
CN206 11P TO EXT-VR PANEL
IC604 MC7805CT
IC605 KA78R12
T402 FSA-15A003
FOCUS
SCREEN
H/V
T501 EI1916
IC501 TL494CN (KA7500)
Q503 2SC5149
Q505 IRF740
Q501 IN610
Q502 MPS2222A
Q504 2N3906
Q414 2N3904
Q413 2N3904
Q418 KSC945-Y
RL401 G2R-2
SW401 JRS-1301
WI401 GND TO CRT-SKT
V-MUTE
H-FLB
CONT
LED
PS1
PS2
V-SYNCO
V_BLK2
S_RASTER1
V_FLB
H-DY
CN401 GT-PIN
CN402 GT-PIN
VR501 SRD 50кОм

Рис. 4.2

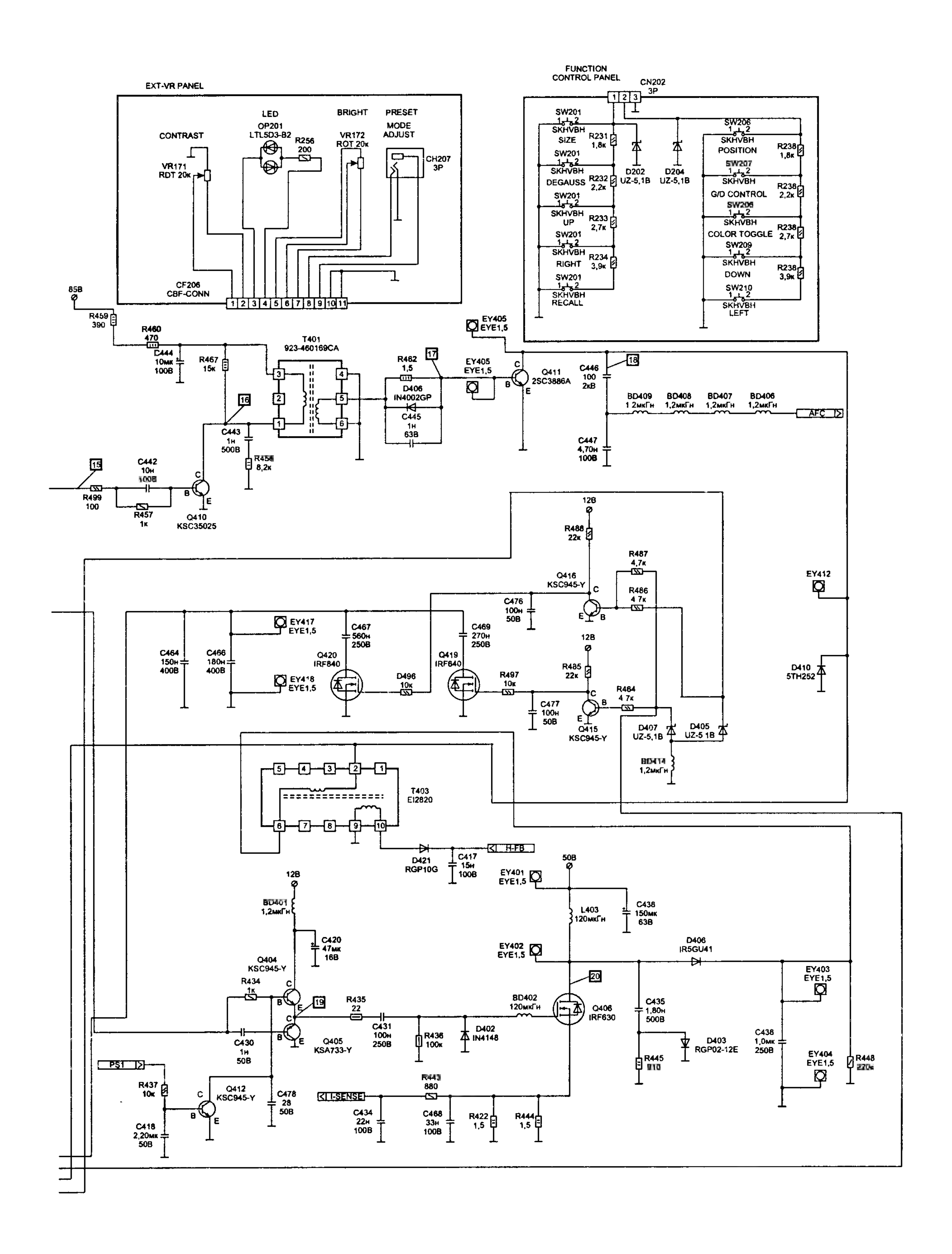



*Рис. 4.2 (продолжение)*

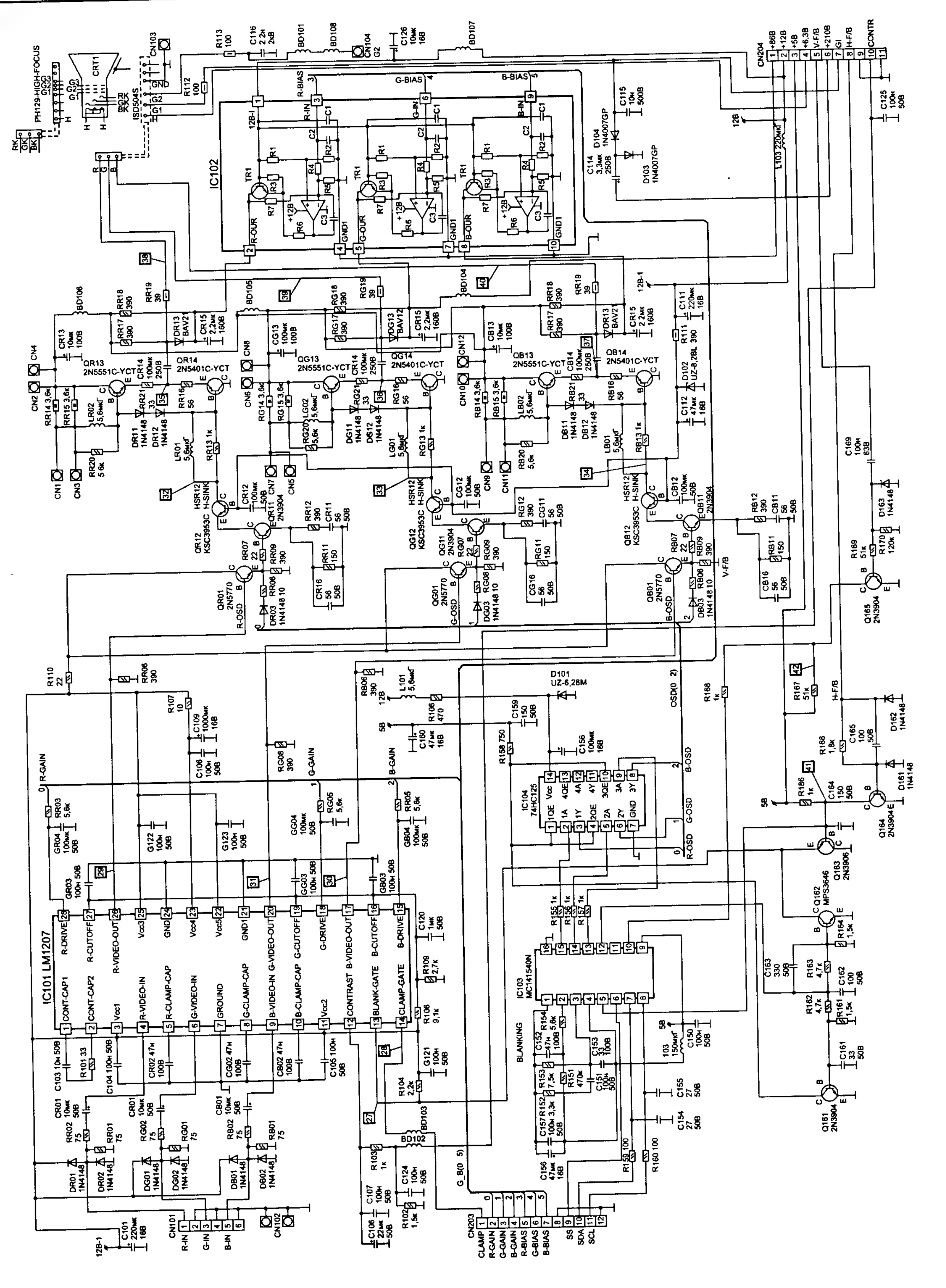


*Рис. 4.3*

CRT
SW206
SW201
SW207
SW210
SW209
SW203
SW203
SW208
SW205
SW202
CN202
BL
WH
C464
C469 C467 C465
C466
IC402
Q419 Q420
RL401
L407
CN402
CN401
CN301
CN302
Q410
Q406
T401
Q411
FBT
GND
CN101
CF203
CF202
L403
IC201
IC501
Q505
Q503
CF101
QR12
IC101
QB12
C205 C213
C204 C426
IC202
CF204
C630
T602
RL601
L602
BD302
CN101
CN04
IC401
LED
VR171
CN207
VR172
CF206
CN206
C305
IC301
C306
C304
D617
C620
T601
IC602
C603
C606
Q602
L601
SW601
IS601
QG12
IC103
CN204
C104

*Рис. 4.4*

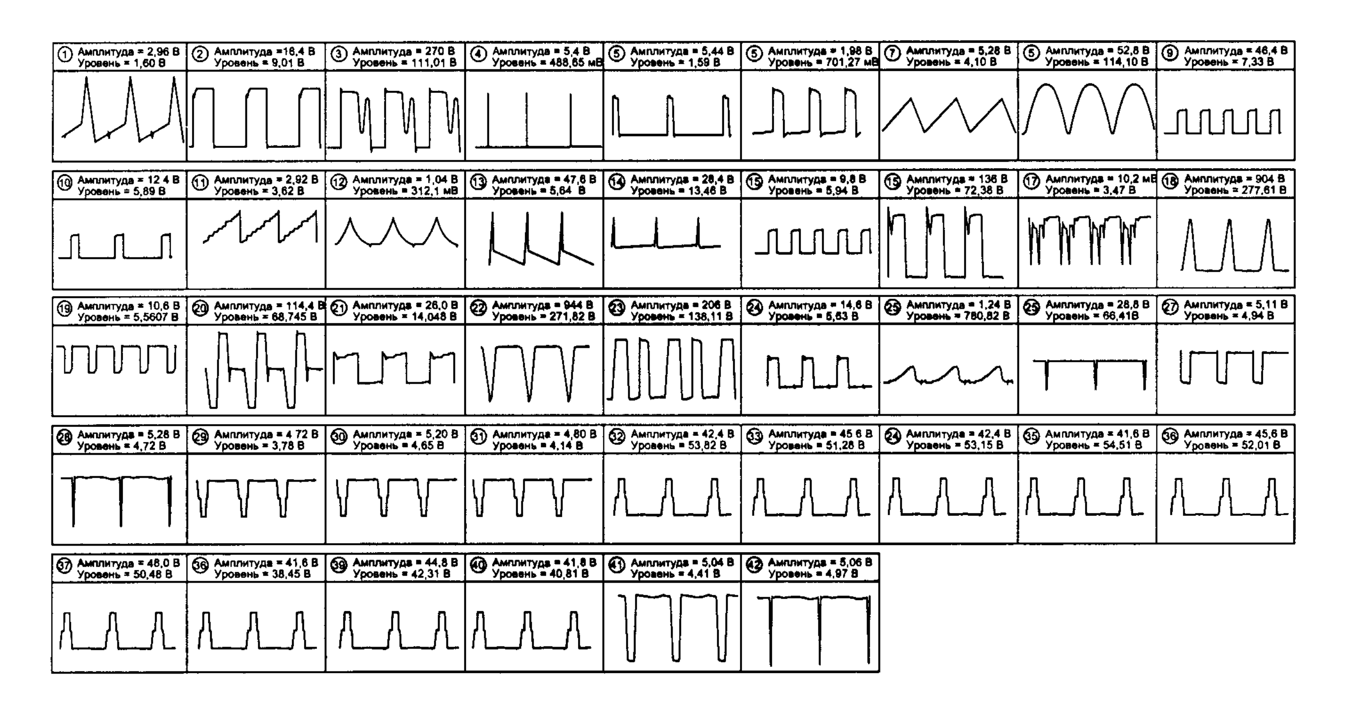



*Рис. 4.5*

лов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +85 В на конт. 1, 2 CN204 и элементы R111, C111, D102, C112. Возможно, неисправна схема отсечки IC102. Ее проверяют заменой.

***Нет изображения экранного меню***

Если после нажатия одной из кнопок панели управления на выв. 53, 54 IC201 не появляются импульсы, то омметром проверяют исправность кнопок и изменение напряжения на выв. 18, 19 IC201 в момент их нажатия. Если напряжение на входах IC201 не изменяется, проверяют диоды D202, D204, D205—D208, наличие контакта в соединителях CN202, CN203.

Если импульсы на выв. 53, 54 IC201 есть, проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых гасящих импульсов на выв. 10 и 15 IC103 (рис. 4.4, осц. 41, 42). Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

D161, D162, Q163, Q164 — строчных импульсов обратного хода;

Q301, Q302, D304, Q177, D163, Q165 — кадровых гасящих импульсов.

После этого проверяют наличие видеосигналов на выв. 13—15 IC103. Если их нет, проверяют питание IC103 (+5 В на выв. 9). Если видеосигналы формируются, проверяют их прохождение через IC104: выв. 2, 5, 9 — вход, выв. 3, 6, 8 — выход. При отсутствии выходных сигналов проверяют питание IC104 (+5 В на выв. 14), а если питание в норме — заменяют микросхему. Далее сигналы через развязывающие диоды DR03, DG03, DB03 поступают на видеоусилители.

***Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов***

Для диагностики неисправности удобно использовать режим, когда интерфейсный кабель отключен от монитора. На экране появится большое окно с сообщением «Check signal cable» и под ним три окна, окрашенных соответственно красным, зеленым и синим цветом.

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: CR02, CR03, IC101, QR01, QR11—QR14, DR11—DR13, CR14, CR15.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: CG02, CG03, IC101, QG01, QG11—QG14, DG11—DG13, CG14, CG15.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: CB02, CB03, IC101, QB01, QB11—QB14, DB11—DB13, CB14, CB15.

**Неисправности системы управления питанием монитора (DPMS)**

В табл. 4.6 представлена логика работы DPMS.

Таблица 4.6

| Режим DPMS | Наличие сигналов синхронизации | | Наличие видеосигнала | Цвет сетевого индикатора |
|---|---|---|---|---|
| | H-SYNC | V-SYNC | | |
| Нормальный | Есть | Есть | Есть | Зеленый |
| Дежурный | Нет | Есть | Нет | Оранжевый |
| Ожидание | Есть | Нет | Нет | Оранж./мерцающий зел. |
| Выключен | Нет | Нет | Нет | Мерцающий оранжевый |

***Монитор не переключается в дежурный режим.*** Проверяют отсутствие сигнала H-SYNC I на выв. 29 IC201. Сигнал V-MUTE на выв. 20 IC201 должен быть активен (высокий уровень). Если его нет, проверяют IC201 и элементы, связанные с ней: IC202, IC203, X201. Сигналом V-MUTE IC201 с помощью ключа Q173 подключает к общему проводу сигнал регулировки контрастности CONT, и видеосигналы R, G, B на выходах IC101 запрещаются. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

***Монитор не переключается в режим ожидания.*** Проверяют отсутствие сигнала V-SYNC I на выв. 27 IC201 и наличие высокого уровня сигнала PS1 на выв. 50 IC201. Если его нет, проверяют IC201 и элементы, связанные с ней: IC202, IC203, X201. Этим сигналом IC201 открывает ключ Q606 и выключает стабилизатор +12 В (IC605), от которого питается видеопроцессор IC101. Проверяют работу схемы, определяют и заменяют неисправный элемент.

***Монитор не переключается в режим «выключен».*** Проверяют отсутствие сигналов H-SYNC I и V-SYNC I на выв. 29, 27 IC201 и наличие высокого уровня сигнала PS2 на выв. 49 IC201. Если его нет, проверяют IC201 и элементы, связанные с ней: IC202, IC203, X201. Этим сигналом IC201 открывает ключ Q607, в результате напряжение на выв. 4 IC602 уменьшается и скважность управляющих импульсов на выв. 6 IC601 возрастает. Это приводит к уменьшению всех выходных напряжений ИП примерно на 40...60%. Для того чтобы напряжение на входе дежурного стабилизатора +5 В (IC604) оставалось на приемлемом уровне, к нему через ключ на транзисторах Q604, Q603, управляемый сигналом PS2, подключается выход канала +50 В.

# 5. Мониторы Samsung

## Модели: Samsung SyncMaster 500s/500Ms

## Шасси: CGK5507L/LM, CGK5517L/LM, CGK5527L/LM

### 5.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики мониторов представлены в табл. 5.1. Отличие модели 500Ms от 500s в том, что она мультимедийная, т. е. имеет встроенные динамики, микрофон и УМЗЧ.

Таблица 5.1

| Спецификации | | Значение |
|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 15 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 65 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–54 кГц |
| | по вертикали | 50–120 Гц |
| Разрешение | максимальное | 1024×768@60 Гц |
| | рекомендуемое | 800 ×600@85 Гц |
| Величина зерна экрана | | 0,28 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | DDC |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub |
| Управление | | Аналоговое |
| Пониженное излучение | | MPR-II |
| Питание | | Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц |

Принципиальная схема шасси представлена на рис. 5.1 и 5.2, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 5.3.

### 5.2. Источник питания

Источник питания реализован по схеме, подробно рассмотренной в главе 4, поэтому остановимся только на некоторых особенностях схемы:

- схема на элементах R602—R606, D605, Q602 защищает ИП от значительного превышения сетевого напряжения. Если его величина превышает 245...250 В, стабилитрон D605 начинает пропускать ток, которым открывается ключ Q602, выв. 8 IC601 подключается к общему проводу и преобразователь выключается;
- схема на элементах R612, D609, Q603 защищает цепи монитора в случае возрастания выходных напряжений ИП в результате его неисправности. Для работы схемы используется напряжение обмотки 6—7 трансформатора T601. Когда напряжение на этой обмотке достигает напряжения стабилизации D609, он начинает проводить ток, которым открывается ключ Q603, и времязадающий конденсатор C603 шунтируется;
- для уменьшения помех от ИП в рабочем режиме его преобразователь синхронизируется с частотой строчной развертки по цепи: обмотка SNC(+)-SNC(–), T501, C605, R609, D608, C604, выв. 4 IC601 (осц. 1 на рис. 5.3).

В табл. 5.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 5.2

| Вторичный канал ИП | Узел, использующий канал напряжение |
|---|---|
| +77 В | Выходные видеоусилители (IC01), схема регулировки яркости (Q501) |
| +52 В | Выходной каскад строчной развертки (Q409) |
| +13 В | Выходной каскад кадровой развертки (IC301), стабилизатор +12 В (IC603), реле размагничивания (RL601) |
| +12 В | Дежурный стабилизатор +5 В (IC602), синхропроцессор (IC401), предварительный каскад строчной развертки (Q403, Q404), плата кинескопа (буферные каскады QR01, QB01, QG01) |
| −12 В | Выходной каскад кадровой развертки (IC301) |
| +7 В | Подогреватель кинескопа |

## 5.3. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с контактов 1—3 соединителя CN200 через согласующие цепи R103R (G, B) R104R (G, B) и разделительные конденсаторы C102R (G, B) поступают на вход видеопроцессора IC101 (выв. 2, 4, 6) типа MC13281BP. В состав видеопроцессора входят ри предварительных усилителя, схемы регулировки контрастности и субконтрастности, схемы фиксации уровней видеосигналов и схема гашения. Усиление каждого канала цвета в видеопроцессоре регулируется раздельно. Для этого регулирующие напряжения снимаются с движков переменных резисторов VR101—VR103 и подаются соответственно на выв. 1, 3, 5 IC101. Кроме того, напряжением, поступающим на выв. 9 IC101 с движка переменного резистора VR503, регулируется усиление (контрастность изображения) всех трех каналов одновременно.

На выв. 19 IC101 поступают строчные гасящие импульсы (осц. 6 на рис. 5.3), формируемые на выв. 37 микропроцессора IC201. Конденсаторы C103R, C103B, C103G, подключенные к выв. 17, 14, 12 IC101, служат для запоминания постоянной составляющей в видеосигнале каждого канала. Для блокировки выходных видеосигналов используется выв. 20 IC101. На этот вход видеопроцессора через буферный каскад Q101 поступает сигнал V MUTE, формируемый схемой на транзисторе Q415 из импульсов обратного хода строчной развертки. Сигнал блокировки снимается сразу после запуска строчной развертки. Через буферные каскады IC201 видеосигналы основных цветов R, G, B подаются на ее выходы — выв. 18, 15, 11.

Отсюда видеосигналы через соединители CN101 и CN01 поступают на плату кинескопа. В качестве выходных видеоусилителей используется микросхема IC01 типа LM2406. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 1, 3, 5 и через токоограничительные резисторы R(G, B) 02, R(G, B) 04, R(G, B) 05 и развязывающие конденсаторы CR01, CG01, CB01 поступают на катоды кинескопа. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах VRR(G, B) 02, RR(G, B) 15, CR(G, B) 04, DR(G, B) 03.

## 5.4. Система управления

Основу системы управления составляет микроконтроллер IC201 типа MC68PC705BD7. Назначение его выводов представлено в табл. 5.3. Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X201, подключенным к выв. 8, 9 микросхемы. Для сброса всех узлов микроконтроллера в исходное состояние после подачи на него питания используется микросхема IC202 типа KIA7045P, выход которой подключен к выв. 4 IC201. Для хранения данных о параметрах настройки МК использует микросхему энергонезависимой памяти IC102 типа 24LC41. Обмен данными осуществляется по цифровой шине $I^2C$. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 41, 42), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, схемами выходных каскадов кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют кнопки управления SW201—SW210, подключенные к выв. 18—24 IC201.

Таблица 5.3

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 1 | H-SIZE | Выход ЦАП для регулировки размера по горизонтали |
| 2 | V-POSITION | Выход ЦАП для регулировки центровки по вертикали |
| 3 | H-POSITION | Выход ЦАП для регулировки центровки по горизонтали |
| 4 | RESET | Вход схемы сброса МК |
| 5 | VDD | Напряжение питания +5 В |
| 6 | COMP | Выход сигнала управления схемой коррекции «восток-запад» |
| 7 | VSS | Общий |
| 8 | XTALL IN | Вход тактового генератора |
| 9 | XTALL OUT | Выход тактового генератора |
| 10 | EEP DATA | Вход/выход данных порта EEP |
| 11 | EEP CLK | Вход синхронизации порта EEP |
| 12 | PS1 | Выход сигнала управления ИП |
| 13 | PS2 | Выход сигнала управления ИП |
| 14 | DEGAUSS | Выход сигнала управления размагничиванием кинескопа (High – активный) |
| 15 | LED | Выход сигнала управления светодиодным индикатором |
| 16 | PA3 | Не используется |
| 17 | S RASTER | Вход сигнала разрешения растра |

Продолжение табл. 5.3

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 18 | KEY1 | Вход 1 для подключения клавиатуры |
| 19 | KEY2 | Вход 2 для подключения клавиатуры |
| 20 | KEY3 | Вход 3 для подключения клавиатуры |
| 21 | KEY4 | Вход 4 для подключения клавиатуры |
| 22 | KEY5 | Вход 5 для подключения клавиатуры |
| 23 | KEY6 | Вход 6 для подключения клавиатуры |
| 24 | KEY7 | Вход 7 для подключения клавиатуры |
| 25 | SDA | Вход/выход данных порта I²C |
| 26 | SCL | Выход синхронизации порта I²C |
| 27 | V SYNC 2 | Выход 2 сигнала кадровой синхронизации |
| 28 | S1 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 29 | S2 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 30 | X RAY | Вход сигнала защиты от рентгеновского излучения |
| 31 | EP CONT | Не используется |
| 32 | MUTE | Выход сигнала блокировки |
| 33 | V SYNC 1 | Выход 1 сигнала кадровой синхронизации |
| 34 | H SYNC 1 | Выход 1 сигнала строчной синхронизации |
| 35 | PIN BALANCE | Выход сигнала регулировки коррекции растра |
| 36 | PARA | Выход сигнала регулировки параболической коррекции |
| 37 | CLAMP | Выход сигнала фиксации уровней |

Продолжение табл. 5.3

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 38 | TRAP | Выход сигнала регулировки трапецеидальной коррекции |
| 39 | S PIN | Выход сигнала регулировки симметрии параболической коррекции |
| 40 | V SIZE | Выход сигнала регулировки размера по вертикали |
| 41 | H SYNC | Вход сигнала строчной синхронизации |
| 42 | V SYNC | Вход сигнала кадровой синхронизации |

В табл. 5.4 приводятся уровни сигналов на выходах S-коррекции микропроцессора для различных частот строчной синхронизации.

Таблица 5.4

| Частота строчной синхронизации, кГц | Сигнал S1 (выв. 28 IC201) | Сигнал S2 (выв. 29 IC201) |
|---|---|---|
| 30...34,99 | Low | Low |
| 35...35,99 | Low | High |
| 40...55 | High | High |

Монитор снабжен ***системой энергосбережения***, которая сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в том случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Management Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). В табл. 5.5 представлена логика работы системы энергосбережения.

Таблица 5.5

| Режим работы | Наличие сигналов синхронизации | | Наличие видеосигнала | Цвет сетевого индикатора | Состояние сигналов микропроцессора | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | H SYNC | V SYNC | | | MUTE (выв. 32) | PS1 (выв. 12) | PS2 (выв. 13) |
| Нормальный | Есть | Есть | Есть | Зеленый | High | Low | High |
| Дежурный | Нет | Есть | Нет | Оранжевый | Low | Low | High |
| Ожидание | Есть | Нет | Нет | Мигающий оранжевый/зеленый | Low | High | High |
| Выключен | Нет | Нет | Нет | Мигающий оранжевый | Low | High | Low |

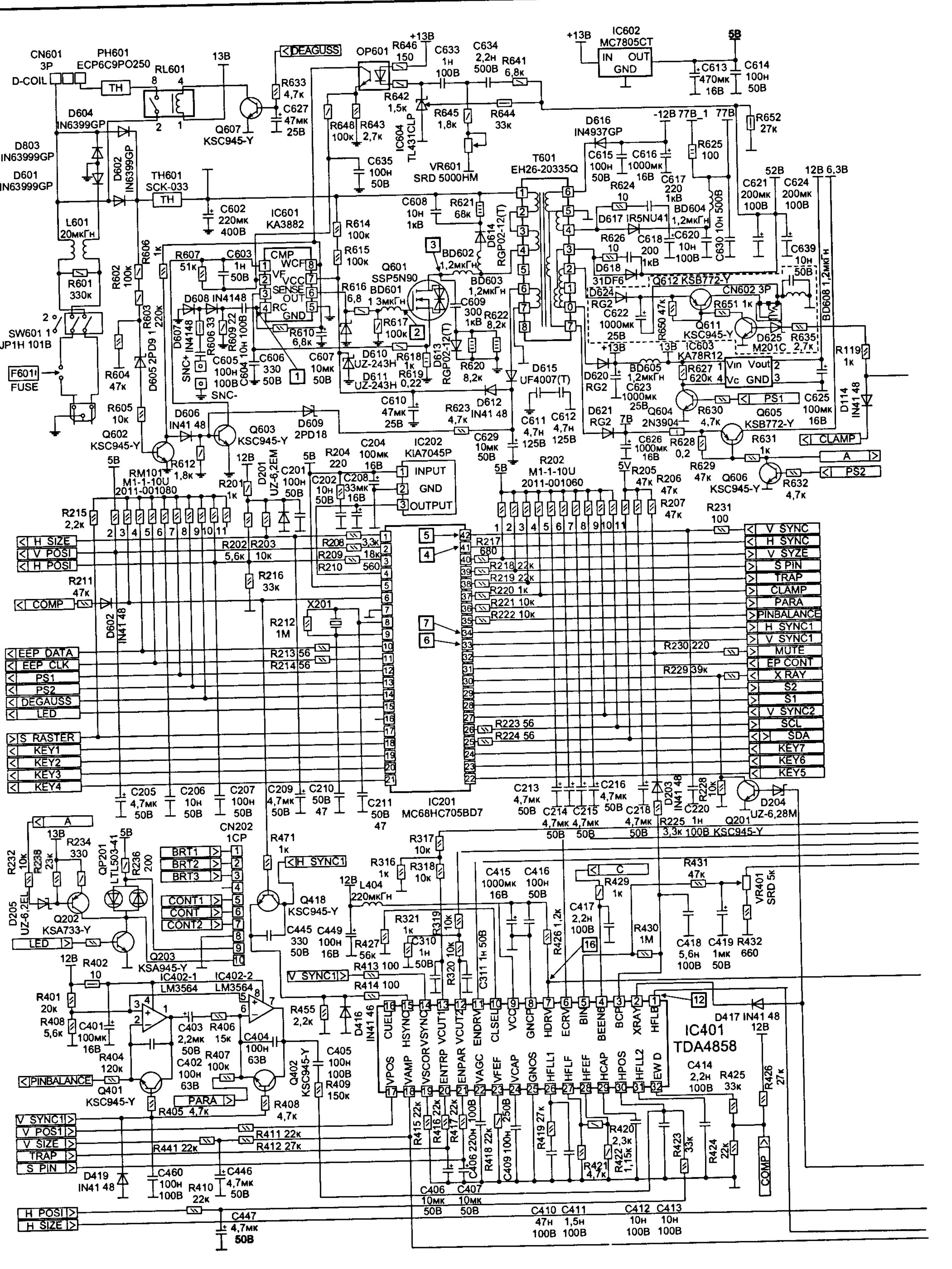

CN601 3P
D-COIL
PH601 ECP6C9PO250
RL601
Q607 KSC945-Y
DEAGUSS
OP601
IC602 MC7805CT
IN OUT GND
IC601 KA3882
CMP WCF VF VCC SENSE OUT RC GND
Q601 SSP5N90
T601 EH26-20335Q
IC604 TL431CLP
VR601 SRD 5000HM
TH601 SCK-033
L601 20мкГн
SW601 JP1H 101B
F601 FUSE
Q602 KSC945-Y
Q603 KSC945-Y
IC603 KA78R12
Vin Vout Vc GND
CN602 3P
Q611 KSC945-Y
Q612 KSB772-Y
Q604 2N3904
Q605 KSB772-Y
Q606 KSC945-Y
PS1
PS2
CLAMP
A
IC202 KIA7045P
INPUT GND OUTPUT
RM101 M1-1-10U 2011-001080
R202 M1-1-10U 2011-001060
IC201 MC68HC705BD7
X201
H SIZE
V POSI
H POSI
COMP
EEP DATA
EEP CLK
DEGAUSS
LED
S RASTER
KEY1
KEY2
KEY3
KEY4
V SYNC
H SYNC
V SYZE
S PIN
TRAP
PARA
PINBALANCE
H SYNC1
V SYNC1
MUTE
EP CONT
X RAY
S2
S1
V SYNC2
SCL
SDA
KEY7
KEY6
KEY5
Q201 KSC945-Y
CN202 1CP
BRT1
BRT2
BRT3
CONT1
CONT
CONT2
QP201 LTL503-41
Q202 KSA733-Y
Q203 KSA945-Y
Q418 KSC945-Y
IC402-1 LM3564
IC402-2 LM3564
Q401 KSC945-Y
Q402 KSC945-Y
V POS1
V SIZE
IC401 TDA4858
CUEL HSYNC VSYNC VCUT1 VCUT2 ENDRV CLSEL VCC GNCP HDRV ECRV BIN BEENG BCP XRAY HFLB
VPOS VAMP VSCOR VSCORR ENTRP ENPAR VAGC VFEF VCAP GNOS HFLL1 HFLF HFEF HCAP HPOS HFLL2 EW D
VR401 SRD 5к

Рис. 5.1

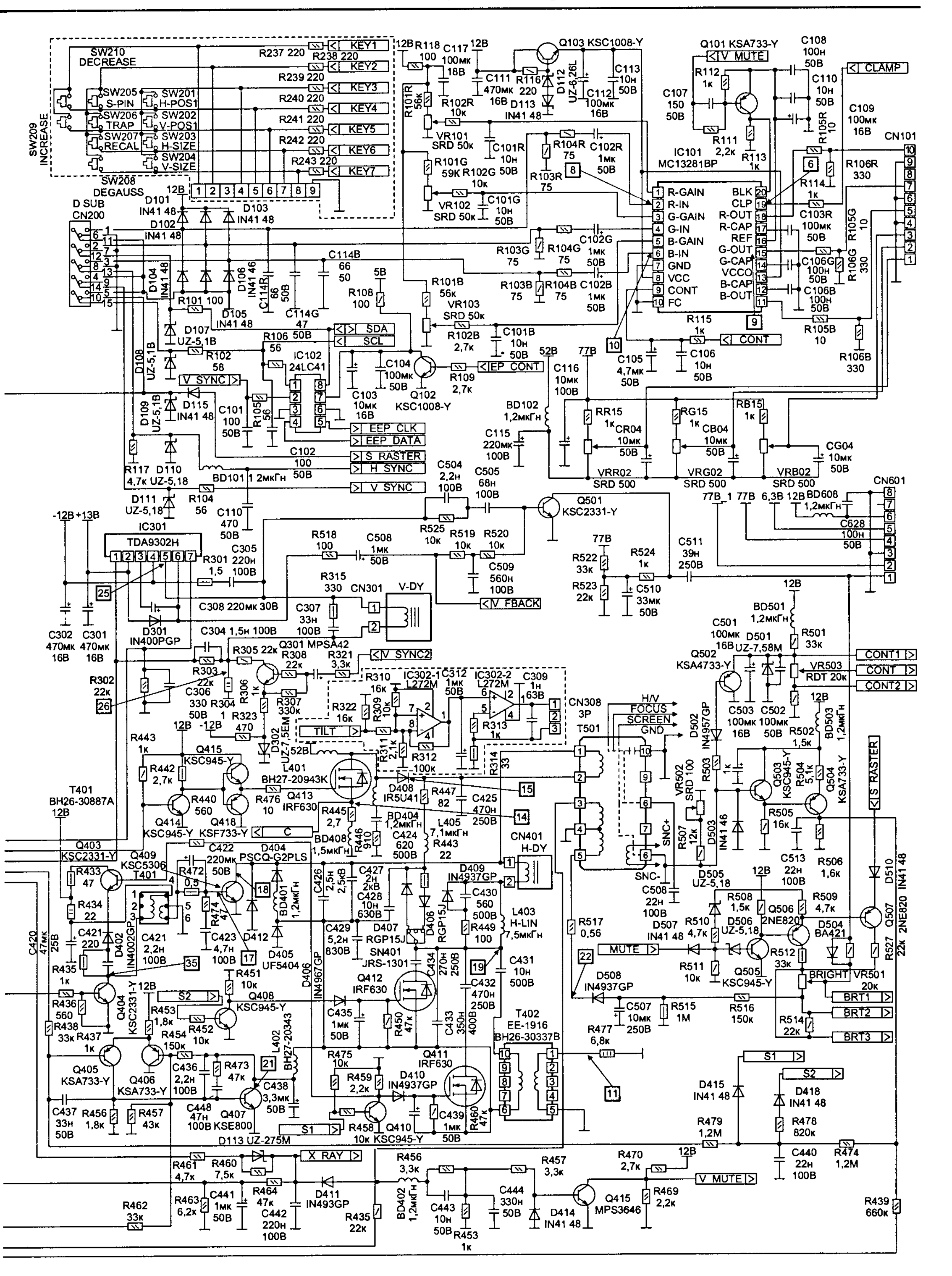
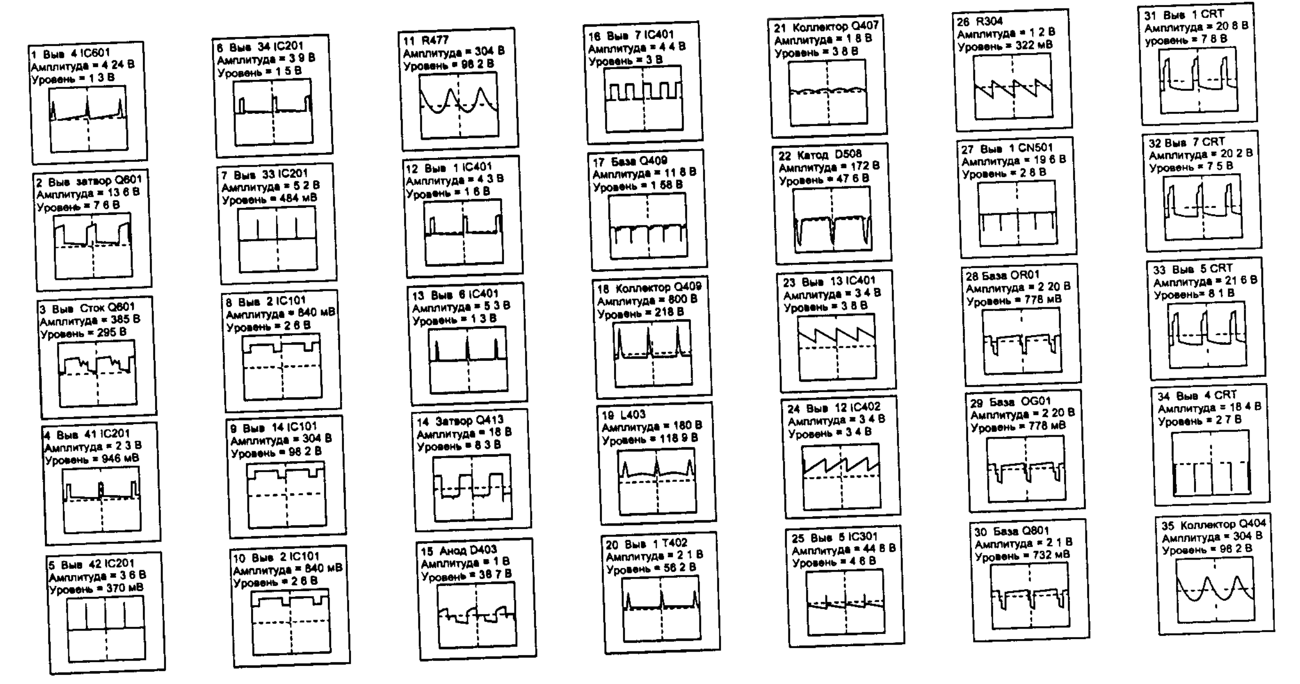


Рис. 5.1 (продолжение)

*Рис. 5.2*



1 Выв 4 IC601
Амплитуда = 4 24 В
Уровень = 1 3 В
2 Выв затвор Q601
Амплитуда = 13 6 В
Уровень = 7 6 В
3 Выв Сток Q601
Амплитуда = 385 В
Уровень = 295 В
4 Выв 41 IC201
Амплитуда = 2 3 В
Уровень = 946 мВ
5 Выв 42 IC201
Амплитуда = 3 6 В
Уровень = 370 мВ
6 Выв 34 IC201
Амплитуда = 3 9 В
Уровень = 1 5 В
7 Выв 33 IC201
Амплитуда = 5 2 В
Уровень = 484 мВ
8 Выв 2 IC101
Амплитуда = 840 мВ
Уровень = 2 6 В
9 Выв 14 IC101
Амплитуда = 304 В
Уровень = 98 2 В
10 Выв 2 IC101
Амплитуда = 840 мВ
Уровень = 2 6 В
11 R477
Амплитуда = 304 В
Уровень = 98 2 В
12 Выв 1 IC401
Амплитуда = 4 3 В
Уровень = 1 6 В
13 Выв 6 IC401
Амплитуда = 5 3 В
Уровень = 1 3 В
14 Затвор Q413
Амплитуда = 18 В
Уровень = 8 3 В
15 Анод D403
Амплитуда = 1 В
Уровень = 38 7 В
16 Выв 7 IC401
Амплитуда = 4 4 В
Уровень = 3 В
17 База Q409
Амплитуда = 11 8 В
Уровень = 1 58 В
18 Коллектор Q409
Амплитуда = 800 В
Уровень = 218 В
19 L403
Амплитуда = 180 В
Уровень = 118 9 В
20 Выв 1 T402
Амплитуда = 2 1 В
Уровень = 56 2 В
21 Коллектор Q407
Амплитуда = 1 8 В
Уровень = 3 8 В
22 Катод D508
Амплитуда = 172 В
Уровень = 47 6 В
23 Выв 13 IC401
Амплитуда = 3 4 В
Уровень = 3 8 В
24 Выв 12 IC402
Амплитуда = 3 4 В
Уровень = 3 4 В
25 Выв 5 IC301
Амплитуда = 44 8 В
Уровень = 4 6 В
26 R304
Амплитуда = 1 2 В
Уровень = 322 мВ
27 Выв 1 CN501
Амплитуда = 19 6 В
Уровень = 2 8 В
28 База OR01
Амплитуда = 2 20 В
Уровень = 778 мВ
29 База OG01
Амплитуда = 2 20 В
Уровень = 778 мВ
30 База Q801
Амплитуда = 2 1 В
Уровень = 732 мВ
31 Выв 1 CRT
Амплитуда = 20 8 В
уровень = 7 8 В
32 Выв 7 CRT
Амплитуда = 20 2 В
Уровень = 7 5 В
33 Выв 5 CRT
Амплитуда = 21 6 В
Уровень= 8 1 В
34 Выв 4 CRT
Амплитуда = 18 4 В
Уровень = 2 7 В
35 Коллектор Q404
Амплитуда = 304 В
Уровень = 98 2 В


*Рис. 5.3*

## 5.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA4858 (рис. 5.1). Микросхема содержит:

- стабилизатор и схему формирования опорного напряжения;
- задающие генераторы строчной и кадровой разверток;
- схему коррекции геометрических искажений растра;
- схему регулировки напряжения питания выходного каскада строчной развертки;
- схему защиты от рентгеновского излучения;
- выходные формирователи строчных и кадровых СИ.

В состав ***горизонтальной секции синхропроцессора*** входят входной интерфейс, две схемы ФАПЧ и выходной каскад.

Входной интерфейс настроен как для работы с сигналом уровня ТТЛ, так и с композитным синхросигналом. На его вход (выв. 15 IC401) с выв. 34 IC201 через ключ Q418 поступают строчные СИ (сигнал H SYNC 1).

Схема ФАПЧ 1 состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C410, C41, R419, подключенного к выв. 26 IC401, и генератора, управляемого напряжением. Частота свободных колебаний ГУН определяется элементами R420—R422, подключенными к выв. 27, 28 IC401. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом H SYNC 1. Изменяя напряжение на выв. 30 IC401 в пределах 2,4...4 В, можно сдвигать фазу выходного сигнала ГУН относительно сигнала H SYNC 1 в пределах +/–45°. Это используется для регулировки смещения изображения по горизонтали (сигнал H POSI на выв. 3 IC201).

С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ 2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки. Фильтрующий конденсатор C414 схемы ФАПЧ 2 подключен к выв. 31 IC401. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки, которые снимаются с обмотки 3—4 T501 и через делитель R464, R463 подаются на выв. 1 IC401 (осц. 12 на рис. 5.3).

Выходной каскад горизонтальной секции построен по схеме с открытым коллектором. Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 7 IC401 и подаются в базовую цепь транзистора Q404 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

Схема на элементах IC402, Q401, Q402, C401—C404, управляемая сигналами PIN BALANCE (выв. 35 IC201) и PARA (выв. 36 IC201), формирует на выв. 30 IC401 корректирующий сигнал для регулировки искажений типа «симметрия параболической коррекции» и «параллелограмм». Интегрирующие конденсаторы C402, C404 разряжаются через ключи Q401, Q402 во время обратного хода кадровой развертки.

***Вертикальная секция синхропроцессора*** формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V SYNC 1) снимаются с выв. 33 IC201 и поступают на вход схемы — выв. 14 IC401. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения определяется емкостью конденсатора C409, подключенного к выв. 24 IC401, и составляет примерно 68 Гц. Диапазон рабочих частот ГПН — 50...90 Гц. С выхода ГПН сигнал поступает на регулятор размера и смещения по вертикали. Сигналы управления регулятором V POSI и V SIZE снимаются с выв. 2, 40 микропроцессора и подаются на управляющие входы схемы — выв. 17, 18 IC401. Для стабилизации размера по вертикали с обмотки 6—8 T501 снимается сигнал обратной связи и через формирователь Q503 Q504 подается на выв. 18 IC401. В результате размер по вертикали не зависит от яркости и контрастности изображения. Далее пилообразный сигнал проходит через схему S-коррекции, а затем через выходной усилитель снимается с выв. 12, 13 IC401 и поступает на выв. 1, 7 IC301 — схему выходного каскада кадровой развертки.

***Генератор параболы для коррекции «восток-запад»*** формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал усиливается, снимается с выв. 11 IC401 и через формирователь параболического тока Q405—Q407 (осц. 21) поступает на выходной каскад строчной развертки для коррекции «восток-запад». Схема коррекции управляется сигналами TRAP, S PIN, COMP (выв. 38, 39, 6 IC201), которые поступают на выв. 20, 21, 32 IC401.

## 5.6. Строчная развертка

Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад — базу Q404 (осц. 35 на рис. 5.3), включенного по схеме с общим эмиттером (рис. 5.1). Нагрузкой транзистора служит трансформатор T401. Каскад питается от источника +12 В. Цепь D402, C402, R435 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q404. Со вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двустороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q409 и диоде

D412. Нагрузкой Q409 служат трансформатор T501 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC401 и через буфер Q414—Q416 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q413. Транзистор питается от вторичного канала +50 В ИП. Импульсный сигнал снимается со стока Q413, выпрямляется диодом D408 и через обмотку 1—2 T501 подается на коллектор Q409. Защита от предельного тока через ключ Q413 выполнена с помощью сигнала обратной связи C (осц. 14 на рис. 5.3), который снимается с датчика тока R445, BD408 и подается на вход схемы ограничения тока — выв. 4 IC401.

С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 3—4 T501 снимается сигнал обратной связи и подается на вход усилителя ошибки — выв. 5 IC401. На этот же вход поступает опорное напряжение с выв. 3 IC401, определяющее начальное значение выходного напряжения, формируемого схемой. Переменный резистор VR401, включенный в цепь обратной связи, позволяет в небольших пределах регулировать напряжение питания выходного каскада строчной развертки, а значит, и анодное напряжение.

Схемой питания выходного каскада строчной развертки управляет микропроцессор сигналом MUTE (выв. 32). Низкий уровень сигнала MUTE выключает схему.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали, в зависимости от частоты строчной развертки, выполняются корректирующими конденсаторами C432, C434, которые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей Q411, Q412, управляемых сигналами микропроцессора S1 и S2 (выв. 28, 29).

Вторичные обмотки трансформатора T501 используются для формирования напряжений питания кинескопа — ускоряющего, фокусирующего и анодного. Кроме того, с обмотки 4—5 T501 снимается напряжение для работы схемы регулировки яркости.

## 5.7. Кадровая развертка

Каскад реализован на микросхеме IC301 типа TDA9302H (рис. 5.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности и генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Противофазные пилообразные импульсы кадровой развертки с выхода задающего генератора (выв. 12, 13 IC401) поступают на вход схемы — выв. 1, 7 IC301. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 4, +13 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС к ее выходу — выв. 5 (осц. 25) без разделительного конденсатора. Напряжение обратной связи снимается с резистора R306 (осц 26), включенного последовательно с кадровыми катушками, и подается на вход микросхемы — выв. 1 IC301. Диод D301 и конденсатор C308 вместе с внутренним переключателем IC301 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза. Импульсы обратного хода снимаются с выв. 6 IC301 и поступают на формирователь кадровых гасящих импульсов на транзисторе Q501 и, с его выхода, на плату кинескопа.

## 5.8. Схема ограничения тока лучей кинескопа

На конденсаторе C506, подключенном к обмотке 8—6 T501, формируется напряжение, уровень которого пропорционален току лучей кинескопа. Это напряжение используется схемой ОТЛ, выполненной на элементах D502, R503, Q502 (рис. 5.1). При превышении заданного уровня тока лучей транзистор Q502 открывается и шунтирует стабилитрон D501, формирующий управляющее напряжение для регулировки контрастности. В результате видеосигналы на выходе видеопроцессора IC101 блокируются. Уровень ОТЛ устанавливается переменным резистором VR502.

## 5.9. Схемы регулировки контрастности и яркости

Схема регулировки контрастности выполнена на элементах BD501, R501, D501, C501, VR503, R502. С движка VR503 снимается положительное управляющее напряжение, которое через резистор R115 поступает для регулировки контрастности на выв. 9 IC101.

Яркость регулируется изменением величины отрицательного закрывающего напряжения на сетке кинескопа G1. Управляющее напряжение формируется на движке переменного резистора VR501, который подключен к источнику отрицательного напряжения, сформированного источником: обмотка 4—5 T501, D508, C507. Схема на транзисторах Q505, Q506, управляемая сигналом MUTE (выв. 32 IC201), формирует максимальное значение закрывающего напряжения на сетке кинескопа G1 и уменьшает таким образом яркость изображения до минимальной.

## 5.10. Схема вращения растра

Двухкаскадный усилитель на микросхеме IC302 типа L272, управляемый сигналом TILT, формирует отклоняющий ток в катушке, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Эта схема и отклоняющая катушка устанавливаются опционно лишь на некоторые мониторы.

## 5.11. Неисправности монитора и способы их устранения

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится***

Подключают монитор к сети, включают выключатель SW601 и проверяют наличие напряжения +290 В на стоке транзистора Q601. Если там напряжение 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F601, SW601, L601, D601—D604, TH601, обмотки 1—2 и 3—4 T601. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистор PH601, диоды D601—D604, а также элементы C602, C608, C609, C607, D613, D614, Q601. Если на стоке Q601 есть напряжение +290 В, а положительных импульсов (осц. 3) нет, проверяют элементы схемы запуска: R614, R615, D611, C610. Ключи Q602, Q603 должны быть закрыты. На выв. 7 IC601 должно быть напряжение +15 В, а на выв. 6 IC601 — импульсы положительной полярности (осц. 2). Если их нет, проверяют IC601 и элементы, связанные с ней: C603, C604, C635, D607, D608. Если импульсы на выв. 6 IC601 есть, а на стоке Q601 отсутствуют, то проверяют элементы R619, Q601.

***Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп» (т. е. преобразователь периодически запускается и выключается)***

Если на стоке Q601 есть периодические короткие импульсы, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют следующие элементы: обмотку 6—7 T601, D612, D615, C610. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи вторичных каналов ИП: +77, +52, +13, +12, –12 и +7 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

***Монитор не включается, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)***

Проверяют питание микроконтроллера IC201 (+5 В на выв. 5). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В (IC602) и конденсатор C624.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть анодное напряжение, изображение отсутствует***

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы вторичного канала +7 В: обмотку 5—7 T601, D621, R628, C626, Q605. Если свечение есть, проверяют источник видеосигнала (компьютер) и исправность элементов схемы обработки видеосигнала.

***На экране монитора цветные пятна (не работает схема размагничивания)***

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания и позистор PH601, наличие контакта в соединителе CN601. Затем нажимают кнопку DEGAUSS — на выв. 14 IC201 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, заменяют IC201. Если сигнал есть, проверяют ключ Q608 и реле RL601.

***На экране монитора светлая горизонтальная линия***

Проверяют питание микросхемы IC301 (+13 В на выв. 2, –12 В на выв. 5.4), при отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие элементы выпрямителей вторичных каналов ИП. Если питание есть, проверяют наличие кадровых синхроимпульсов на выв. 12, 13 IC401. Если их нет, проверяют наличие сигнала V SYNC 1 на выв. 33 IC201 и 14 IC401, работу кадровой секции синхропроцесора IC401 (см. описание кадровой секции). Если сигналы на входе IC301 есть, а выходной сигнал на выв. 5 отсутствует (осц. 25), то проверяют следующие элементы: кадровые катушки V-DY, R303, R304, C304. Если они исправны, то заменяют IC301.

***Размер изображения по вертикали мал и не регулируется***

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C308, D301. Если они исправны, заменяют IC301.

***На экране монитора светлая вертикальная линия***

Проверяют наличие напряжения +B на коллекторе транзистора Q409. Если оно равно 0 В, проверяют на обрыв обмотку 1—2 T501, наличие прямоугольных импульсов частотой около 40 кГц

на выв. 6 IC401 (осц. 16), работу усилителя на транзисторах Q414—Q416. Возможно, неисправен ключ Q413. Если напряжение +В есть, проверяют наличие строчных синхроимпульсов на выв. 7 IC401 и работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q404, T401, Q409, T501. Если на коллекторе Q409 есть импульсы обратного хода строчной развертки (осц. 18), проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе CN401 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L403, C433.

### Нет растра

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют вторичный канал +7 В ИП, элементы ключа Q605, Q606 (сигнал PS2 должен быть высокого уровня). Если подогреватель светится, проверяют наличие импульсов на выв. 7 IC401 (осц. 16). Если их нет, проверяют IC401 и связанные с ней элементы (см. описание горизонтальной секции синхропроцессора). Если импульсы есть, проверяют наличие сигнала на коллекторе Q404 (осц. 35). Если сигнала нет, проверяют элементы Q404, R434, T401, C420. Если сигнал на эмиттере Q404 есть, проверяют работу каскада на Q409 (осц. 17, 18). Если сигналы не соответствуют осциллограммам или их нет, проверяют элементы C422, C423, C426, C427, Q409, D404—D405, наличие контакта в соединителе CN401, исправность строчных катушек и трансформатора T501.

### Растр есть, изображение отсутствует

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC101 (+8,5 В на выв. 13). Если там 0 В, проверяют элементы вторичного канала +12 В ИП: обмотку 0—2 T601, D620, C623. Транзистор Q604 должен быть закрыт низким уровнем сигнала PS1 и на выв. 2 IC603 должно быть напряжение +12 В. Затем проверяют стабилизатор +8,5 В на элементах Q103, D112, D113, C112.

Если питание видепроцессора IC101 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 2, 4, 6, IC101. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Проверяют выходные сигналы IC101 (выв. 18, 15, 11) и их соответствие осц. 28—30. Если сигналов нет, то проверяют наличие импульсов фиксации уровня на выв. 19 IC101, которые формируются IC201 (выв. 37), а также наличие сигнала регулировки контрастности (постоянное напряжение в диапазоне 0,5...7,5 В) на выв. 9 IC101. Если там 0 В, проверяют элементы Q502, D501, C501, VR503, IC101.

Затем проверяют наличие видеосигналов на выходах видеоусилителя IC01 и их соответствие осц. 31—33. Если сигналов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +75 В на выв. 10, 6 IC01 (напряжение +77 В подается на IC01 через ключ Q1, Q2 при наличии напряжения +6,3 В на плате кинескопа). Если питание IC101 есть, проверяют элементы QR01, QB01, QG01. Возможно, неисправны элементы схемы отсечки: C115, C116, CR(G, B) 04, VRR(G, B) 02.

### Не работают кнопки панели управления

Нажимают одну из кнопок панели управления SW201—SW210 и проверяют изменение потенциала на соответствующем входе IC201 (выв. 18—24). Если потенциал не изменяется, омметром проверяют исправность кнопки. Если кнопка исправна и сигнал на входе IC201 есть, а выбранный параметр не регулируется, проверяют выходной сигнал IC201 и цепь его прохождения. Например, для сигнала V SIZE проверяют цепь: выв. 1 IC201, R208, R441, R412, выв. 18 IC401. Интегрирующие конденсаторы C209 и C446 проверяют специальным прибором (измерителем L, C) или заменой.

### На экране видны линии обратного хода кадровой развертки

Проверяют наличие импульсов отрицательной полярности (осц. 34) на сетке G1 кинескопа. Если сигнала нет, проверяют следующие элементы: R518—R524, C508—C510, Q501, C511, C04, R06, D04.

### Яркость изображения максимальна и не регулируется

Проверяют наличие напряжения –40...50 В на сетке G1 кинескопа. Если его нет, проверяют следующие элементы: обмотку 4—5 T501, R517, D508, C507, R515, R516, VR501.

### Яркость изображения минимальна и не регулируется

Проверяют исправность элементов схемы блокировки на элементах Q505, Q506, D505—D507. Сигнал MUTE (выв. 32 IC201) на входе схемы должен быть высокого уровня.

### Не регулируется контрастность изображения

Регулируют контрастность и измеряют напряжение на выв. 9 IC101, которое должно изменяться в диапазоне 0,5...7,5 В. Если регулирующее напряжение есть, заменяют IC101. Если оно отсутствует, проверяют следующие элементы: Q502 (должен быть закрыт), C502, C503, D501, BD501, R501, R502, VR503.

***Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов***

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: R103R, R104R, C102R, IC101, VR101, QR01, IC01, RR02—RR06, DR01—DR03, CR01, CR02.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: R103G, R104G, C102G, IC101, VR102, QG01, IC01, RG02—RG06, DG01—DG03, CG01, CG02.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: R103B, R104B, C102B, IC101, VR103, QB01, IC01, RB02—RB06, DB01—DB03, CB01, CB02.

***Монитор не переключается в дежурный режим (standby mode)***

Проверяют наличие низкого уровня сигнала MUTE на выв. 32 IC201. Если сигнал MUTE высокого уровня, проверяют отсутствие сигнала H SYNC на выв. 41 IC201 и внешние элементы, подключенные к выв. 32, 41 микросхемы. Если они исправны — заменяют IC201.

***Монитор не переключается в режим ожидания (suspend mode)***

Проверяют наличие высокого уровня сигнала SP1 на выв. 12 IC201. Если сигнал SP1 низкого уровня, проверяют отсутствие сигнала V SYNC на выв. 42 IC201 и внешние элементы, подключенные к выв. 42, 12 IC201. Если они исправны — заменяют IC201. Если сигнал SP1 высокого уровня, проверяют наличие потенциала 0 В на выв. 4, 2 IC603 (стабилизатор выключен). Если этого нет, проверяют IC603 и Q604.

***Монитор не переключается в режим «выключен» (off mode)***

Проверяют отсутствие сигналов H SYNC и V SYNC на выв. 41, 42 IC201. Сигналы SP1 и SP2 на выв. 12, 13 IC201 должны быть соответственно высокого и низкого уровня, если этого нет — заменяют IC201. Если уровни сигналов SP1 и SP2 соответствуют указанным, проверяют элементы ключа Q605, Q606 (ключ должен быть закрыт и напряжение подогревателя отключено от кинескопа).

# 6. Мониторы Samsung

## Модели: Samsung SyncMaster 753/755 DF

## Шасси: DF17JS, DF17KS

### 6.1. Основные технические характеристики

Основные характеристики мониторов представлены в табл. 6.1.

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены экран из алюминиевой фольги, кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания, плата кинескопа, основная плата и электрические кабели, соединяющие платы между собой. На плате кинескопа размещены элементы схемы обработки видеосигнала, на основной плате — источник питания, система управления, синхропроцессор, узлы кадровой и строчной разверток.

Таблица 6.1

| Спецификации | | SyncMaster 753DF | SyncMaster 755 DF |
|---|---|---|---|
| Размер и тип кинескопа | | 17" (43 см), DynaFlat | |
| Полоса пропускания видеотракта | | 110 МГц | 135 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–70 кГц | 30–85 кГц |
| | по вертикали | 50–160 Гц | 50–160 Гц |
| Разрешение | максимальное | 1280 × 1024@65 Гц | 1280 × 1024@80 Гц |
| | рекомендуемое | 1024 × 768@85 Гц | 1024 × 768@85 Гц |
| Видимый размер экрана | | 16" (40,6 см) | |
| Величина зерна (по горизонтали / по вертикали) | | 0,20 / 0,24 мм | |
| Размеры | ширина | 412 мм | |
| | высота | 415,5 мм | |
| | глубина | 420 мм | |
| Масса | | 16,4 кг | |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | DCC 1/2B | Да | |
| | DCC 2B+ | Да | |
| | USB | Дополнительно | |
| Цветовая температура | | 9300K/6500K | |
| Языки меню | | 9, включая русский | |
| Отклоняющая система | | 90 градусов | |
| Покрытие экрана | | Smart III Coating | |
| Фокусировка | | Статическая и динамическая | |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS /ENERGY*2000 | |
| Режимы VESA | 640×480 | 72/75/85 Гц (134 Гц) | 72/75/85 Гц (160 Гц) |
| | 800×600 | 56/60/72/75/85 Гц (109 Гц) | 56/60/72/75/85 Гц (131 Гц) |
| | 1024×768 | 87i/60/70/75/85 Гц (86 Гц) | 87i/60/70/75/85 Гц (104 Гц) |
| | 1280×1024 | 60 Гц (65 Гц) | 60/75 Гц (80 Гц) |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub | |

Принципиальная схема монитора представлена на рис. 6.1—6.2, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 6.3. Рассмотрим принцип работы основных узлов и блоков монитора по принципиальной схеме.

## 6.2. Источник питания

ИП монитора (рис. 6.1) формирует стабилизированные напряжения +70 , +50, +13, +12, –10 и +7 В, необходимые для питания всех узлов в рабочем и дежурном режимах. Рассмотрим работу составных частей ИП.

***Сетевой фильтр*** (R600, R601, C601—C604, L601). Его назначение — подавление помех бытовой электросети.

***Импульсный преобразователь*** реализован по схеме обратноходового конвертора, управляемого контроллером со встроенным силовым ключом на микросхеме IC601 типа DP104C. Во время открытого состояния силового ключа происходит накопление энергии импульсным трансформатором T601, а когда ключ закрывается, энергия снимается со вторичных обмоток трансформатора и передается в нагрузку.

В режиме запуска питающее напряжение на выв. 3 IC601 поступает от сетевого выпрямителя через токоограничивающие резисторы R609, R610. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 1—2 T601 и выпрямителя D606, C609. Для предотвращения визуальных помех на экране монитора рабочая частота преобразователя синхронизирована сигналом автоматической подстройки частоты AFC, поступающим на выв. 5 IC601 через трансформатор гальванической развязки T602 от схемы строчной развертки.

С целью стабилизации выходных напряжений ИП с обмотки 1—3 T601 снимается напряжение обратной связи и после выпрямителя D614, C630 через формирователь ZD601, Q602, ZD602 подается на выв. 4 IC601. Микросхема отрабатывает отклонения выходного напряжения обмотки 1—3 T601 изменением ширины импульсов управления силовым ключом, что приводит к стабилизации вторичных напряжений ИП.

***Вторичные выпрямители*** ИП реализованы по однополупериодной схеме. В табл. 6.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 6.2

| Вторичный канал БП | Узел, использующий источник напряжения |
|---|---|
| +70 В | Выходные видеоусилители (IC103), схема отсечки QR(G, B) 01, QR(G, B) 02, DR(G, B) 05 |
| +50 В | Схема строчной развертки (Q403, Q404), схема кадрового гашения (Q303) |
| +13 В | Схема вращения растра (IC603–4, Q301, Q302), схема регулировки линейности по горизонтали (IC603-3, Q412, Q413), выходной каскад кадровой развертки (IC401), стабилизатор +5 В (IC604), управляемый стабилизатор +12 В (IC602), схема размагничивания (Q601, RL601) |
| +12 В | Видеопроцессор (IC101) |
| –10 В | Выходной каскад кадровой развертки (IC401) |
| +7 В | Стабилизатор +5 В OSD (IC603-2, Q608), подогреватель кинескопа |

***Схема размагничивания*** (Q601, RL601, TH601, D-COIL) предназначена для автоматического (во время включения монитора) или ручного (выбор параметра «Размагничивание» в системе экранного меню) размагничивания кинескопа. С подачей питания на монитор микроконтроллер IC201 формирует высокий потенциал на выв. 4, которым открывается ключ Q601, и обмотка реле RL601 подключается к источнику +13 В. В результате контакты реле RL601 замыкаются и катушка D-COIL подключается к сетевому источнику через холодный позистор TH601. По мере разогрева позистора его сопротивление растет, ток в катушке уменьшается и создаваемое в этот момент магнитное поле размагничивает кинескоп. Сигнал на выв. 4 IC201 активен в течение 1...2 с, затем он снимается, реле RL601 обесточивается и катушка размагничивания отключается от сети. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 4 IC201 формируется после выбора параметра «Размагничивание» в OSD.

Монитор снабжен ***системой энергосбережения***, которая называется ***Power Saver***. Эта система сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в том случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Management Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). В табл. 6.3 представлена логика работы системы энергосбережения. В нормальном режиме монитор потребляет около 75 Вт, в режиме ожидания — не более 55 Вт, в режиме готовности — не более 15 Вт, а в выключенном режиме — около 3 Вт. Режимы энергосбережения переключает МК. В зависимости от наличия или отсутствия поступающих на его входы кадровых и строчных синхроимпульсов МК формирует сигналы REF_OFF

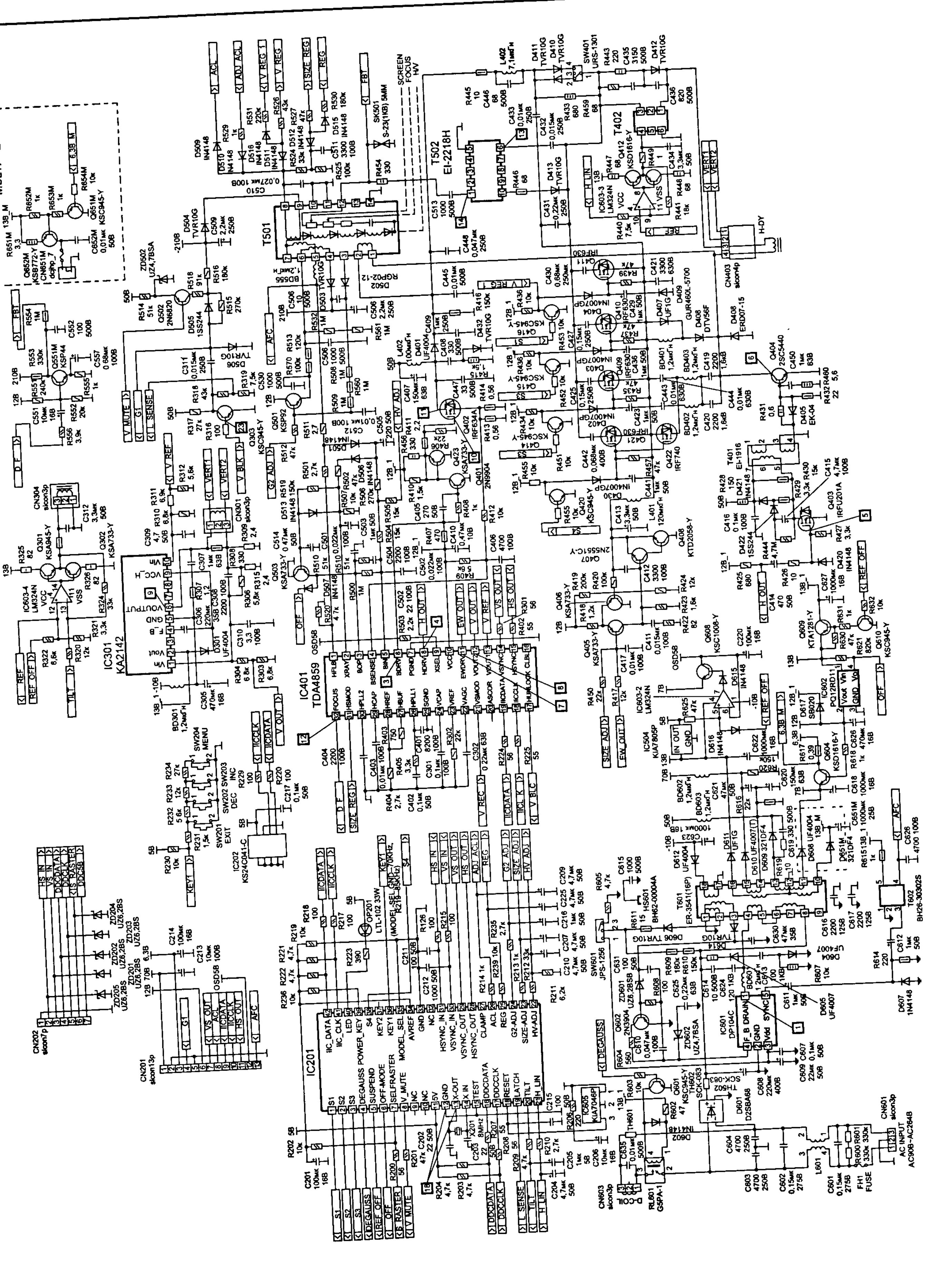

IC201
IC301
KA2142
IC401
TDA4859
T501
T502
EI-2218H
T402
T401
EI-1916
T601
ER-3541(16P)
T602
BH26-30302S
IC601
DP104C
IC504
KIA7805P
IC602
PQ12RD11
IC202
KS24C041-C
CN601
slcon3p
AC INPUT
AC90B~AC264B
FH1
FUSE
H-DY

Рис. 6.1

Рис. 6.2

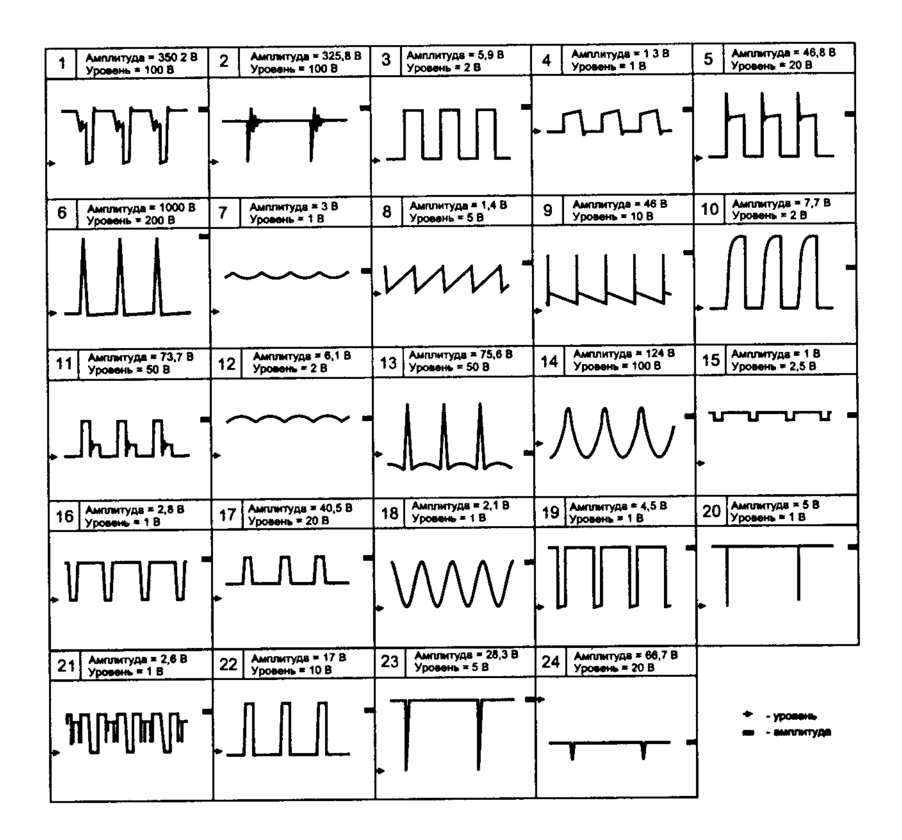

1 Амплитуда = 350 2 В Уровень = 100 В
2 Амплитуда = 325,8 В Уровень = 100 В
3 Амплитуда = 5,9 В Уровень = 2 В
4 Амплитуда = 1 3 В Уровень = 1 В
5 Амплитуда = 46,8 В Уровень = 20 В
6 Амплитуда = 1000 В Уровень = 200 В
7 Амплитуда = 3 В Уровень = 1 В
8 Амплитуда = 1,4 В Уровень = 5 В
9 Амплитуда = 46 В Уровень = 10 В
10 Амплитуда = 7,7 В Уровень = 2 В
11 Амплитуда = 73,7 В Уровень = 50 В
12 Амплитуда = 6,1 В Уровень = 2 В
13 Амплитуда = 75,6 В Уровень = 50 В
14 Амплитуда = 124 В Уровень = 100 В
15 Амплитуда = 1 В Уровень = 2,5 В
16 Амплитуда = 2,8 В Уровень = 1 В
17 Амплитуда = 40,5 В Уровень = 20 В
18 Амплитуда = 2,1 В Уровень = 1 В
19 Амплитуда = 4,5 В Уровень = 1 В
20 Амплитуда = 5 В Уровень = 1 В
21 Амплитуда = 2,6 В Уровень = 1 В
22 Амплитуда = 17 В Уровень = 10 В
23 Амплитуда = 28,3 В Уровень = 5 В
24 Амплитуда = 66,7 В Уровень = 20 В
- уровень
- амплитуда

Рис. 6.3

(выв. 5), OFF (выв. 6), S_RASTER (выв. 7) и V_MUTE (выв. 8) для управления различными узлами монитора.

Таблица 6.3

| Режим энергосбережения | Синхроимпульсы | | Видеосигнал | Реакция сетевого индикатора |
|---|---|---|---|---|
| | строчные | кадровые | | |
| Нормальный | Есть | Есть | Есть | Зеленый |
| Ожидание | Нет | Есть | Нет | Зеленый, мигающий (период 0,5 с) |
| Готовность (положение А1) | Есть | Нет | Нет | Зеленый, мигающий (период 0,5 с) |
| Выключен (положение А2) | Нет | Нет | Нет | Зеленый, мигающий (период 1 с) |

## 6.3. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 1, 3, 5 соединителя CN101 (рис. 6.2) через согласующие резисторы RR (G, B) 01, RR (G, B) 02 и разделительные конденсаторы CR (G, B) 01 поступают на вход видеопроцессора IC101 (выв. 12, 14, 16). В состав видеопроцессора входят три предварительных усилителя, схемы регулировки контрастности, фиксации уровней видеосигналов, гашения и OSD. Все регулировки параметров видеосигналов и управление схемой OSD выполняются по цифровой шине $I^2C$. Сигналы управления IIC CLK и IIC DATA с выв. 41, 42 IC201 поступают на выв. 30, 29 IC101. Данные о параметрах настройки видеопроцессора МК IC201 сохраняет в микросхеме энергонезависимой памяти IC202, подключенной к этой же цифровой шине.

Для работы схем фиксации уровней видеосигналов на выв. 10 IC101 поступает сигнал HS_OUT с выв. 28 IC201. Управляющий вход схемы регулировки контрастности (выв. 8 IC101) используется для ограничения тока лучей кинескопа. На этот вход подается сигнал ACL с выв. 8 T501. Для синхронизации изображения OSD на выв. 1 и 32 IC101 поступают сигналы VS_OUT и AFC. Для питания IC101 на нее подаются напряжения +5 (выв. 6, 31) и +12 В (выв. 11, 13, 22) от стабилизаторов IC604 и IC602.

Через буферные каскады микросхемы IC101 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выходы — выв. 24, 21, 18. Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, в качестве которых используется микросхема IC103 типа LM2437. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 1, 2, 3 и через развязывающие конденсаторы CR(G, B) 04 и токоограничительные резисторы RR(G, B) 10 поступают на катоды кинескопа. Микросхема IC103 питается от двух источников: +12 (выв. 8) и +70 В (выв. 4).

Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа используется схема на элементах QR(G, B) 01, QR(G, B) 02. Выходы схемы подключены к катодам кинескопа через развязывающие диоды DR(G, B) 05. Точки отсечки регулируются МП по цифровой шине $I^2C$. Сигналы управления поступают на IC101, а с ее выходов (выв. 27, 26 и 25) — на входы схемы отсечки, базовые цепи QR(G, B) 01. Схема питается от канала +70 В БП и от стабилизатора +12 В (IC602).

## 6.4. Система управления

Основу системы управления составляет микроконтроллер IC201 (рис. 6.1). Назначение его выводов представлено в табл. 6.4. Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X201, подключенным к выв. 13, 14 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние после подачи на него питания используется микросхема IC605, выход которой подключен к выв. 18 IC201. Для хранения данных о параметрах настройки МК использует микросхему энергонезависимой памяти IC202. Обмен данными осуществляется по цифровой шине $I^2C$. В зависимости от наличия синхросигналов, поступающих на вход МК (выв. 30, 31), и их частоты он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, схемами выходных каскадов кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют кнопки управления SW201—SW204, подключенные к выв. 36 МК.

Таблица 6.4

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 1 | S1 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 2 | S2 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 3 | S3 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 4 | DEGAUSS | Выход сигнала управления размагничиванием кинескопа |
| 5 | SUSPEND | Выход сигнала управления энергосбережением |
| 6 | OFF-MODE | Выход сигнала управления энергосбережением |
| 7 | SELF RASTER | Выход сигнала разрешения растра |

Продолжение табл. 6.4

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 8 | V_MUTE | Выход сигнала блокировки видеосигнала |
| 9 | NC | Не используется |
| 10 | NC | Не используется |
| 11 | 5V | Напряжение питания +5 В |
| 12 | GND | Общий |
| 13 | X-OUT | Выход тактового генератора |
| 14 | X-IN | Вход тактового генератора |
| 15 | TEST | Тестовый вход |
| 16 | DDCDATA | Вход/выход данных интерфейса DDC |
| 17 | DDCCLK | Вход синхронизации интерфейса DDC |
| 18 | RESET | Вход схемы сброса МК |
| 19 | LATCH | Вход-защелка |
| 20 | TILT | Выход управления схемой вращения растра |
| 21 | H_LIN | Выход ЦАП для регулировки линейности по горизонтали |
| 22 | HV_ADJ | Выход ЦАП для регулировки высокого напряжения |
| 23 | SIZE_ADJ | Выход ЦАП для регулировки размера по горизонтали |
| 24 | G2_ADJ | Выход ЦАП для регулировки напряжения сетки G2 кинескопа |
| 25 | REG | Выход ЦАП управления схемой строчной развертки |
| 26 | ADJ_ACL | Выход сигнала регулировки схемы ограничения тока лучей |
| 27 | CLAMP | Не используется |
| 28 | HSYNC_OUT | Выход строчных СИ |
| 29 | VSYNC_OUT | Выход кадровых СИ |
| 30 | VS_IN | Вход кадровых СИ |
| 31 | HS_IN | Вход строчных СИ |
| 32 | NC | Не используется |
| 33 | GND | Общий |
| 34 | AVREF | Не используется |
| 35 | MODEL-SEL | Вход выбора модели (см. рис. 6.4: – общий 753DF, R219 – 755DF) |
| 36 | KEY1 | Вход для подключения клавиатуры |
| 37 | KEY2 | Вход для подключения клавиатуры (не используется) |
| 38 | S4 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 39 | POWER_KEY | Не используется |
| 40 | LED | Выход сигнала управления сетевым индикатором |
| 41 | IIC_CLK | Выход синхронизации порта $I^2C$ |
| 42 | IIC_DATA | Вход/выход данных порта $I^2C$ |

В табл. 6.5 приводятся уровни сигналов на выходах S-коррекции МК для различных частот строчной синхронизации.

Таблица 6.5

| Частота строчной синхронизации,, кГц | Выходы S-коррекции МП | | | |
|---|---|---|---|---|
| | S1 | S2 | S3 | S4 |
| 30...32,99 | Low | Low | Low | Low |
| 33...39,99 | Low | Low | High | Low |
| 40...48,99 | High | Low | Low | Low |
| 49...54,99 | High | Low | High | Low |
| 55...64,99 | High | High | Low | Low |
| 66...72,99 | High | High | High | Low |
| 73...84,99 | High | High | High | High |

## 6.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA4859 (рис. 6.1), которая содержит:

- стабилизатор и схему формирования опорного напряжения;
- задающие генераторы строчной и кадровой разверток;
- схему коррекции геометрических искажений растра;
- схему управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- схему защиты от рентгеновского излучения;
- выходные формирователи строчных и кадровых СИ.

***Горизонтальная секция синхропроцессора*** состоит из входного интерфейса, двух схем ФАПЧ и выходного каскада.

Входной интерфейс настроен как для работы с сигналом уровня ТТЛ, так и с композитным синхросигналом. На его вход, выв. 15 IC401 с выв. 28 IC201 поступают строчные СИ (сигнал HS_OUT).

Схема ФАПЧ 1 состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C401, C402, R405, подключенного к выв. 26 IC401, и ГУН. Частота свободных колебаний ГУН определяется емкостью конденсатора C403 и делителем R403, R404, подключенными к выв. 27, 28 и 29 IC401. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом HS_OUT. С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ 2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки. Фильтрующий конденсатор C404 схемы ФАПЧ 2 подключен к выв. 30 IC401. Фаза им-

пульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки, которые снимаются с обмотки 5—7 T501 и через делитель R511, R501, R520 подаются на выв. 1 IC401.

Выходной каскад горизонтальной секции построен по схеме с открытым коллектором. Импульсы запуска строчной развертки (сигнал HDRV) снимаются с выв. 8 IC401 и подаются на затвор транзистора Q403 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

***Генератор параболы*** для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал EW_OUT снимается с выв. 11 IC401 и через усилитель Q405—Q408 и дроссель L401 поступает на строчные катушки ОС для формирования в них корректирующего тока.

***Вертикальная секция синхропроцессора*** формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал VS OUT) снимаются с выв. 29 IC201 и поступают на вход схемы — выв. 14 IC401. Частота свободных колебаний ГПН определяется емкостью конденсатора C301, подключенного к выв. 24 IC401. С выхода ГПН сигнал поступает на регулятор размера и смещения по вертикали. Для стабилизации размера по вертикали с выв. 8 T501 снимается сигнал обратной связи V_REG и подается на выв. 21 IC401. В результате размер по вертикали не зависит от яркости и контрастности изображения. Далее пилообразный сигнал проходит через схему S-коррекции и выходной усилитель, снимается с выв. 12, 13 IC401 и поступает на схему выходного каскада кадровой развертки, выв. 1, 10 IC301.

Кадровые импульсы (сигнал V_BLK) снимаются с выв. 17 IC401 и поступают на формирователь кадровых гасящих импульсов на транзисторе Q303, а с его выхода — на модулятор кинескопа G1.

Для питания синхропроцессора IC401 на его выв. 10 подается +12 В от стабилизатора IC602.

## 6.6. Строчная развертка

Строчная развертка выполнена по двухкаскадной схеме (рис. 6.1). Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад — затвор Q403, включенного по схеме с общим истоком. Нагрузкой транзистора служит трансформатор T401. Каскад питается от источников +12 и +50 В. Со вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q404 и диоде D406. Нагрузкой Q404 служат трансформатор T501 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC401 и через буфер Q401 Q423 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q402. Транзистор питается от вторичного источника БП +50 В. Импульсный сигнал снимается со стока Q402, выпрямляется диодом D401 и через обмотку 1—2 T501 подается на коллектор Q404. Защита от предельного тока через ключ Q402 выполнена с помощью сигнала обратной связи, который снимается с датчика тока R413, R414 и подается на вход схемы ограничения тока — выв. 4 IC401.

С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 5—7 T501 снимается напряжение обратной связи и через выпрямитель D501, C505 подается на вход усилителя ошибки — выв. 5 IC401. На этот же вход через резистор R500 поступает опорное напряжение с выв. 3 IC401. Оно определяет начальное значение выходного напряжения, формируемого схемой.

Во время обратного хода строчной развертки на коллекторе Q404 формируются импульсы положительной полярности амплитудой около 1000 В. Они трансформируются во вторичные обмотки строчного трансформатора T501 и используются для формирования напряжений питания кинескопа — высокого, ускоряющего и фокусирующего. Кроме того, с помощью обмотки 8—9 T501 и выпрямителя D504, C509 формируется напряжение –210 В, которое используется схемой кадрового гашения на транзисторе Q303. Регулировка высокого напряжения осуществляется сигналом HV_REG (выв. 22 IC201), который подается на выв. 5 IC401 и позволяет в небольших пределах регулировать напряжение питания выходного каскада строчной развертки, а значит, и высокое напряжение.

**S-коррекция** в зависимости от частоты строчной развертки выполняется корректирующими конденсаторами C430, C427, C425, C442, C443 и C444, которые подключаются параллельно основному конденсатору S-коррекции C431 с помощью ключей Q411, Q410, Q409, Q421 и Q422, управляемых сигналами S1-S4 МК (выв. 1—3, 38).

## 6.7. Кадровая развертка

Каскад реализован на микросхеме IC301 типа KA2142 (рис. 6.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности и генератора импуль-

сов обратного хода кадровой развертки. Противофазные пилообразные импульсы кадровой развертки с выхода задающего генератора (выв. 12, 13 IC401) поступают на вход схемы — выв. 1, 10 IC301. Применение двухполярного питания микросхемы (–10 В на выв. 5 и +13 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС к ее выходу — выв. 6 — без разделительного конденсатора. Напряжение обратной связи снимается с резисторов R309 и R315, включенных последовательно с кадровыми катушками ОС, и подается на вход микросхемы — выв. 1 IC301. Диод D301 и конденсатор C306 вместе с внутренним переключателем IC301 (выв. 4) образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза.

## 6.8. Схема защиты от рентгеновского излучения

Для работы схемы используется выходное напряжение выпрямителя D501 C505, подключенного к обмотке 5—7 T501. Это напряжение через диод D508 и делитель R502 R507 поступает на вход схемы защиты — выв. 2 IC401. Если его величина превышает заданное значение, схема срабатывает и блокирует схему управления питанием выходного каскада строчной развертки, а значит и запрещает формирование высокого напряжения.

## 6.9. Схема динамической фокусировки

Схема формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки на краях и в углах экрана, которое снимается с выв. 32 IC401 и через усилитель Q551 подается на выв. 12 строчного трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на фокусирующий электрод кинескопа.

## 6.10. Схема вращения растра

Двухкаскадный усилитель на микросхеме IC603-4 и транзисторах Q301, Q302, управляемый сигналом TILT (выв. 20 IC201), формирует отклоняющий ток в катушке, установленной на горловине кинескопа, с целью регулировки вращения растра.

## 6.11. Неисправности монитора и способы их устранения

***Сетевой индикатор не светится, монитор не работает***

Включают монитор выключателем SW601 и проверяют наличие напряжения +300 В на выв. 1 IC601. Если оно равно нулю, отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы FH1, L601, D601, TH602, обмотки 8-6-5-4 T601. Если неисправен предохранитель FH1, то перед его заменой проверяют омметром отсутствие короткого замыкания на корпус элементов сетевого фильтра, катушки размагничивания (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистора TH601, диодного моста D601, а также элементов C601-C604, C608, C614, C624, D604, D605, выв. 1, 2 IC601.

Если на выв. 1 IC601 имеется напряжение +300 В, а положительные импульсы (осц. 1 на рис. 6.2) отсутствует, проверяют питание IC601 (+15...18 В на выв. 3). Если его нет, проверяют элементы R609, R610, обм. 1-2 T601, D606, R611, C607, C609. Если питание IC601 в норме, проверяют обмотку 1-3 T601, элементы D614, ZD601, Q602, ZD602, C630 и если они исправны, заменяют IC601.

Если на выв. 1 IC601 импульсы присутствуют, проверяют исправность канала +13 В ИП (на конденсаторе C622 должно быть напряжение +13±0,5 В). Если оно меньше нормы, проверяют микросхемы IC604, IC602, IC301, IC401. Если канал +13 В исправен, проверяют стабилизатор +5 В (IC604), МК IC201, его внешние элементы IC605, X201 (8 МГц), IC202.

***Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп» (т. е. преобразователь ИП периодически запускается и выключается)***

Если на выв. 1 IC601 имеются периодические короткие импульсы, а вторичные напряжения отсутствуют, отключают монитор от сетевого питания и проверяют следующие элементы: обмотку 1—2 T601, D606, R611, C607, C609. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи вторичных источников ИП, определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует***

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы источника напряжения +7 В в ИП: обм. 11—12

T601, D608, C618. Ключ Q604 должен быть открыт током источника +12 В (IC602). Если стабилизатор IC602 не работает, проверяют наличие высокого уровня OFF на выв. 6 IC201. Если сигнал есть, неисправна IC602, в другом случае неисправна IC201.

***На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)***

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания D-COIL и позистор TH601, наличие контакта в соединителе CN603. Затем в OSD выбирают и включают функцию «размагничивание», на выв. 4 IC201 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC201. Если есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q601 и реле RL601.

***Нет высокого напряжения***

Проверяют наличие импульсов на выв. 6 IC401 (осц. 3 на рис. 6.2). Если их нет, проверяют питание микросхемы IC401 (+12 В на выв. 10), ее внешние элементы C501, C502, C504, C514, Q503. Если они исправны, заменяют IC401. Если сигнал на выв. 6 IC401 есть, проверяют его прохождение через усилитель Q401 Q423 (осц. 10 на рис. 6.2) и работу выходного каскада на транзисторе Q402. Если сигнал на стоке Q402 (осц. 11 на рис. 6.2) есть, проверяют обмотку 1—2 T501 и исправность его вторичных высоковольтных цепей.

***На экране монитора светлая вертикальная линия (не работает строчная развертка)***

На коллекторе транзистора Q404 проверяют наличие напряжения +В (около 200 В). Если оно равно нулю, проверяют на обрыв обмотку 1—2 T501, наличие прямоугольных импульсов с частотой строк на выв. 6 IC401 (осц. 3), работу усилителя на транзисторах Q401, Q423 и ключевого каскада на транзисторе Q402. Если напряжение +В имеется, проверяют наличие строчных СИ на выв. 8 IC401 (осц. 4 на рис. 6.2) и работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q403, T401, Q404. Если на коллекторе Q404 есть сигнал, но он не соответствует осц. 6 на рис. 6.2, проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе CN403 и исправность элементов T402, C431.

***На экране монитора светлая горизонтальная линия (не работает кадровая развертка)***

Проверяют питание микросхемы IC301 (+13 В на выв. 2, –10 В на выв. 5), при отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие элементы выпрямителей вторичных каналов ИП. Если питание есть, проверяют наличие кадровых пилообразных импульсов на выв. 12, 13 IC401 (осц. 8 на рис. 6.2). Если их нет, проверяют наличие сигнала VS OUT на выв. 29 IC201 и на выв. 14 IC401. При наличии входного сигнала на выв. 14 IC401 проверяют ее внешние элементы C301, C302, R302. Если они исправны — заменяют IC401. Если сигналы на входе IC301 есть, а выходной сигнал на выв. 6 отсутствует или не соответствует осц. 9 на рис. 6.2, проверяют следующие элементы: кадровые катушки OC V-DY, C306, C307, R307, R309. Если они исправны, заменяют IC301.

***Отсутствует верхняя (нижняя половина изображения)***

Как правило, эта неисправность — следствие отсутствия одного из питающих напряжений микросхемы IC301: +13 или –10 В. Если нет напряжения +13 В, проверяют транзисторы Q609, Q610. Если нет –10 В, проверяют обмотку 17—18 T601, D612, C623. Если напряжения поступают на IC301, заменяют саму микросхему.

***Размер изображения по вертикали мал и не регулируется***

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C306, D301. Если они исправны, с помощью OSD регулируют размер по вертикали и контролируют изменение амплитуды пилообразных импульсов на выв. 12 IC401. Если амплитуда сигнала изменяется — заменяют IC301. В противном случае неисправна микросхема IC401.

***Есть трапецеидальные или подушкообразные искажения растра, и они не устраняются***

Проверяют наличие сигнала коррекции «восток-запад» на выв. 11 IC401 (осц. 7). Если его нет, заменяют IC401. Если сигнал есть, проверяют работу усилителя на транзисторах Q405—Q408 и дроссель L401 на обрыв.

***Размер по горизонтали ненормальный и не регулируется***

Если во время регулировки размера по горизонтали с помощью OSD напряжение на выв. 23 IC201 не изменяется в диапазоне 0,5...5 В, заменяют микросхему IC201. В противном случае проверяют элементы усилителя на транзисторах Q405—Q408, определяют неисправный и заменяют его.

***Не работает регулировка вращения растра***

Проверяют наличие контакта в соединителе CN304 и подключенную к нему катушку на обрыв. Затем регулируют вращение растра и, если при этом напряжение на выв. 20 IC201 не изменяется

в диапазоне 0,5...5 В, — заменяют IC201. Если IC201 исправна, проверяют элементы усилителя постоянного тока IC601, Q301, Q302.

***В одном из разрешений монитора не работает S-коррекция растра***

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C430, C427, C425, C442, C444 или коммутирующие ключи Q411, Q410, Q409, Q421, Q422. Проверяют наличие высокого уровня соответствующего сигнала S0—S4 на выв. 1—3, 38 IC201 и работу вышеуказанных элементов.

***Примечание***: *элементы Q420—Q422, C442—C444 устанавливаются только в модель SyncMaster 755DF.*

***Не работает схема ОТЛ***

С помощью одной из тестовых программ, например Nokia MonitorTest, поочередно подают на вход монитора сигналы черного и белого полей и контролируют сигнал на выв. 8 IC101. Если уровень сигнала изменяется в зависимости от входного сигнала, заменяют IC101. Если сигнал не изменяется, проверяют наличие контакта в соединителе CN102 и элементы C102, C510, D509, обмотку 8—11 T501. Если сигнал на выв. 8 T501 есть, проверяют изменение уровня сигнала на выв. 26 IC201 в зависимости от входного сигнала. Если этого не происходит, IC201 неисправна.

***Плохая фокусировка изображения в углах и на краях экрана***

Сигнал DF на выв. 32 IC401 должен соответствовать осц. 12 на рис. 6.2, в противном случае заменяют микросхему. Если сигнал есть, проверяют элементы усилителя на транзисторе Q551, соответствие сигналов на выв. 6 и 1 T502 осц. 13 и 14 на рис. 6.2. Если они отличаются, проверяют заменой C432 и T502. Если все сигналы в норме, возможно, отсутствует контакт между выв. FOCUS T501 и соответствующим контактом соединителя SK01 кинескопа.

***Растр есть, изображение отсутствует***

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC101 (+5 В на выв. 6 и 28, +12 В на выв. 11, 13 и 22). Если одно из напряжений отсутствует, проверяют соответствующий стабилизатор (для источника +5 В — IC604, а для +12 В — IC602). Если питание видеопроцессора IC101 в норме, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на конт. 1, 3, 5 CN101 и выв. 12, 14, 16, IC101 (осц. 15). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Если сигналы на входе IC101 есть, проверяют выходные сигналы микросхемы (выв. 24, 21, 18) и их соответствие осц. 16 на рис. 6.2. Если сигналов нет, то проверяют наличие сигналов IICCLK и IICDATA цифровой шины $I^2C$ на выв. 29, 30 IC101. Если они есть, заменяют IC101.

Затем проверяют наличие видеосигналов на выв. 1—3 видеоусилителя IC103 и их соответствие осц. 17 на рис. 6.2. Если сигналов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +70 В на выв. 8 и 4 IC103. Если питание в норме, заменяют микросхему. Если выходные сигналы IC103 в норме, проверяют режимы по постоянному току на катодах кинескопа (осц. 22 на рис. 6.2). Если есть несоответствие, проверяют наличие напряжения питания +70 В и исправность элементов схемы отсечки: QR(G, B) 01, QR(G, B) 02, DR(G, B) 05.

Если видеосигналы на катодах кинескопа есть, проверяют наличие напряжения на сетке G2 кинескопа и сам кинескоп.

***Не работают кнопки панели управления (нет изображения OSD)***

Возможно, кнопки заблокированы. Для разблокировки нажимают и удерживают в течение не менее 10 с кнопку MENU (SW204) панели управления. Если это не помогает, снова нажимают эту кнопку и проверяют изменение потенциала на выв. 36 IC201. Если потенциал не изменяется, омметром проверяют исправность кнопки. Если кнопка исправна и сигнал на входе IC201 есть, а OSD на экране появляется, заменяют IC201.

Если результата нет, переходят к проверке IC101 и ее внешних элементов. Проверяют сигналы на выв. 1 и 32 IC101 (осц. 20 и 19). Если одного из них нет, проверяют входные сигналы на конт. 8 и 14 CN102 и работу формирователя на транзисторе Q102. Если сигналы на выв. 1 и 32 IC101 есть, проверяют поступление сигналов IICCLK и IICDATA цифровой шины $I^2C$ на выв. 29, 30 IC101. Если они есть, заменяют IC101.

***На экране видны линии обратного хода кадровой развертки***

Проверяют наличие напряжений –210 В на аноде D504 и +50 В на коллекторе Q303. Если они есть, проверяют наличие сигнала V BLK на базе Q303 (осц. 23 на рис. 6.2) и выходной сигнал на модуляторе G1 кинескопа (осц. 24 на рис. 6.2). Если выходного сигнала нет, проверяют элементы Q303, C311, D505, D506, C126.

***Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов***

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обра-

отки красного видеосигнала: DR01, DR02, .R01, RR02, CR01, выв. 12, 24 IC101, RR15, RR03, RR04, CR08, выв. 9, 1 IC103, RR08, RR14, R01, CR04, RR10, катод R кинескопа.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: DG01, DG02, RG01, RG02, CG01, выв. 14, 21 IC101, RG15, RG03, RG04, CG08, выв. 7, 2 IC103, RG08, RG14, LG01, CG04, RG10, катод G кинескопа.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: DB01, DB02, RB01, RB02, CB01, выв. 16, 18 IC101, RB15, RB04, CB08, выв. 6, 3 IC103, RB08, RB14, LB01, CB04, RB10, катод B кинескопа.

### Неисправности системы энергосбережения

***После включения монитор находится в дежурном режиме (мигает сетевой индикатор) и не переключается в рабочий режим.*** Проверяют исправность источника сигнала (наличие строчных и кадровых СИ на конт. 2, 3 соединителя CN202). Если сигналы есть и МК исправен, на его выв. 5 и 6 должен быть сигнал высокого уровня, Ключ Q609 должен быть открыт, а на выходе стабилизатора IC602 должно быть напряжение +12 В. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и элементы Q609, IC602, IC201.

***Монитор не переключается в дежурный режим.*** Проверяют отсутствие сигнала HS IN на выв. 31 IC901. Сигнал REF OFF на выв. 5 IC201 должен быть активен (высокий уровень). Если его нет, проверяют IC201. Ключ Q609 должен быть закрыт и источник +12 B_1 отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

***Монитор не переключается в режим «выключен».*** Проверяют отсутствие сигналов VS IN и HS IN на выв. 30, 31 IC201 и наличие низкого уровня на выв. 5, 6 IC201. Ключи Q604 и Q609 должны быть закрыты, а стабилизатор IC602 выключен. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

# 7. LCD-мониторы Samsung

## Модели: Samsung SyncMaster 570S/580S TFT

## Шасси: RN15LS, RN15LO

### 7.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики мониторов приведены в табл. 7.1.

Таблица 7.1

| Характеристика | Значение |
|---|---|
| Тип LCD-панели | TFT-LCD-панель, RGB вертикальные полосы, размер видимой области 15 дюймов, размер пикселя 0,297 × 0,297 мм |
| Диапазон частот синхронизации | Частота строк: 30...61 кГц |
| | Частота кадров: 50...75 Гц |
| Входы видеосигнала | Аналоговые, 0,714 В ±5%, положительной полярности, импеданс 75 Ом |
| Входы синхросигналов | Раздельные для HSYNC и VSYNC, полный синхросигнал (по каналу GREEN) |
| Полоса пропускания видеотракта | 0...80 МГц |
| Размер видимой области экрана (по горизонтали/по вертикали) | 304 /228 мм |
| Питание | Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц или источник постоянного тока (12 В, 3 А) |
| Потребляемая мощность | Не более 25 Вт |

Структурная схема мониторов приведена на рис. 7.1, схема соединений — на рис. 7.2, принципиальная схема — на рис. 7.3—7.6, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 7.7.

В состав схемы монитора входят следующие узлы:

- источник питания;
- микроконтроллер и энергонезависимая память;
- синхроселектор и схема синхронизации;
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- схема масштабирования и LCD-контроллер;
- LCD-интерфейс;
- LCD-панель.

### 7.2. Источник питания

ИП (рис. 7.3) формирует стабилизированные напряжения +12, +5 и +3,3 В, необходимые для работы всех узлов монитора. В свою очередь, на ИП от сетевого адаптера AC/DC поступает нестабилизированное постоянное напряжение +12 В. Кроме того, в конструкции LCD-панели имеется импульсный преобразователь, формирующий из постоянных напряжений +12 и +5 В переменное напряжение 500 В частотой 48 кГц для питания двух ламп подсветки LCD-панели (на принципиальной схеме отсутствует). ИП построен на основе интегральных стабилизаторов напряжения IC101 (+5 В), IC103 (+3,3 В) и IC104 (+5 В). Для реализации определенной логики работы узлов монитора напряжения +12, +5 и +3,3 В подаются на схему через электронные ключи IC102 и IC901. Напряжение +12 В коммутируется ключом IC901, который управляется сигналом SW_REG_ENB, поступающим с выв. 6 IC401 (рис. 7.6). Напряжения +5 и +3,3 В коммутируются ключом IC102, управляемым сигналами SW_REG_ENB и PANEL_EN, приходящими с IC401 (выв. 6 и 5).

### 7.3. Синхроселектор и схема синхронизации

Если синхроимпульсы поступают от персонального компьютера по каналу зеленого цветового сигнала PC_GREEN, синхроселектор IC105 (рис. 7.3) выделяет полный синхросигнал SOG_CSYNC (осц. 7 на рис. 7.7) и подает его на вход микроконтроллера — выв. 22 IC401 (рис. 7.6). МК формирует из него строчные и кадровые синхроимпульсы M_HSYNC и M_VSYNC (выв. 21, 20), которые используются схемой синхронизации IC303 (рис. 7.3) для формирования

сигналов управления схемой масштабирования IC301 (рис. 7.4).

## 7.4. Система управления

Система управления монитором реализована на основе микроконтроллера IC401 типа ST72E75_3 (рис. 7.6). Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X401 (24 МГц), подключенным к выв. 32 и 33 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса IC402, формирующая импульс отрицательной полярности, поступающий на выв. 40 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия и частоты синхросигналов, поступающих на вход МК (выв. 15, 24), он формирует выходные сигналы управления ИП, схемой синхронизации, АЦП и схемой масштабирования. Регулировка параметров изображения осуществляется с помощью экранного меню. Для доступа и управления системой OSD служат кнопки, расположенные на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса. Первый интерфейс (IC401, выв. 29, 30) используется для управления по шине $I^2C$ АЦП и схемой OSD (IC201, выв. 39, 42). По второму интерфейсу (IC401, выв. 27, 28) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. Для хранения информации о регулируемых и нерегулируемых параметрах к первому интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC404, а ко второму — IC403. К выв. 31, 42 IC401 через ключи Q401, Q402 подключен светодиодный двухцветный индикатор режима работы монитора. Назначение остальных выводов МК будет рассмотрено в процессе описания схемы. Для питания МК на его выв. 10 и 25 поступает напряжение +5 В от стабилизатора IC101.

## 7.5. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 1, 2, 3 соединителя CN201 (см. рис. 7.3) через согласующие резисторы R209, R211, R213 и разделительные конденсаторы C132, C134, C136 поступают на входы АЦП — выв. 12, 20, 28 IC201 (рис. 7.4). В состав микросхемы IC201 входят стабилизатор напряжения, три широкополосных (250 МГц) видеоусилителя, схемы фиксации уровней черного в видеосигналах, трехканальный 8-битный АЦП, интерфейс с шиной $I^2C$, схема синхронизации АЦП и выходные каскады микросхемы, совместимые по уровню с ТТЛ-логикой.

Сигнал управления схемами фиксации уровней черного PCCLAMP также формирует МК (выв. 16). Отсюда он поступает на выв. 89 IC201. Для синхронизации АЦП на выв. 93, 94 IC201 подаются синхросигналы HSYNC и COAST, формируемые МК из входных строчных синхроимпульсов.

На выходах IC201 (выв. 52—58, 61—68, 71—78) формируются 8-битные коды видеосигналов основных цветов PCBLUE (7-0), PCGREEN (7-0) и PCRED (7-0), которые поступают для дальнейшей обработки на входы схемы масштабирования и LCD-контроллер — IC301 выв. 9, 13—19, 30, 31, 34—39, 50—52, 54, 56—59 (рис. 7.4). Для стабилизации частоты внутреннего генератора микросхемы к ее выв. 139 подключен кварцевый резонатор X301 (75 МГц). Работа IC301 синхронизируется внешними сигналами PCHSYNC, PCVSYNC, PCCLK, которые формирует схема синхронизации IC303 (рис. 7.3).

Схема OSD IC302 (рис. 7.3) формирует сигнал коммутации OSD_EN и видеосигналы OSD_BLU, OSD_GRN, OSD_RED, которые снимаются с выв. 12—15 микросхемы и поступают на входы IC301 (выв. 77, 71—73). Для синхронизации изображения OSD на выв. 5, 10 IC302 подаются строчные и кадровые синхроимпульсы. Схемой OSD управляет МП по шине $I^2C$.

LCD-контроллер микросхемы IC301 формирует 8-битные коды видеосигналов DBR (7-0), DAR (7-0), DBG (7-0), DAG (7-0), DBB (7-0), DAB (7-0) и сигналы синхронизации DVS, DHS, DH_CLK (осц. 8 на рис. 4), DEN (осц. 2 на рис. 7.7). Сигналы подаются на схемы LCD-интерфейса — IC304, IC305, которая формирует цифровой 20-битный код управления шинными дешифраторами LCD-панели. Конструктивно они расположены на самой LCD-панели, их выходы управляют засветкой каждого отдельного пикселя.

## 7.6. Характерные неисправности мониторов и способы их устранения

***При включении монитора сетевой индикатор не светится, монитор не работает***

Вольтметром проверяют наличие напряжения +12 В на соединителе CN101 (рис. 7.3). Если напряжения нет или оно значительно меньше нормы, проверяют исправность сетевого адаптера, наличие контакта в соединителе. Если на CN101 есть +12 В, а на выв. 4 стабилизатора IC101 отсутствует +5 В, проверяют предохранитель FT104 и стабилизатор IC101. Если +5 В имеется, проверяют стабилизаторы +5 В (IC104) и +3,3 В (IC103). Если они исправны, переходят к провер-

Таблица 7.3

| № вывода IC401 | Сигнал (напряжение, В) | № вывода IC401 | Сигнал (напряжение, В) | № вывода IC401 | Сигнал (напряжение, В) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0...5 | 15 | Импульсы | 29 | 5 |
| 2 | 0 или 5 | 16 | Импульсы | 30 | 5 |
| 3 | 5 | 17 | 5 | 31 | 0 |
| 4 | 5 | 18 | Не используется | 32 | Импульсы, 24 МГц |
| 5 | 4,6 | 19 | Не используется | 33 | Импульсы, 24 МГц |
| 6 | 0 | 20 | Импульсы ТТЛ-уровня | 34 | 5 |
| 7 | 5 | 21 | Импульсы ТТЛ-уровня | 35 | 5 |
| 8 | 5 | 22 | Импульсы ТТЛ-уровня | 36 | 3,8 |
| 9 | Общий | 23 | Общий | 37 | 5 |
| 10 | 5 | 24 | Импульсы ТТЛ-уровня | 38 | 0 |
| 11 | 5 | 25 | 5 | 39 | 5 |
| 12 | Не используется | 26 | Не используется | 40 | 5 |
| 13 | 5 | 27 | 0 | 41 | Общий |
| 14 | 5 | 28 | 0 | 42 | 5 |

ке МК. Если он исправен, то его сигналы PANEL_EN (выв. 5) и SW_REG_EN (выв. 6) должны быть активны (см. табл. 7.3, в которой указаны режимы по постоянному току IC401 в режиме 1024 × 768/75 Гц), ключи Q101, Q102 открыты и на выв. 5, 8 IC102 должно быть соответственно +5 и +3,3 В. Если указанные сигналы неактивны, проверяют внешние элементы МК: X401 (24 МГц), IC402, C408, C409, ZD401. Если они исправны — заменяют МК.

### *Сетевой индикатор светится зеленым цветом, но изображение отсутствует*

Вначале визуально проверяют работоспособность ламп подсветки LCD-панели. Если они светятся, проверяют наличие тактовых импульсов на выв. 81, 83 и 84 IC201. Если их нет, проверяют наличие сигнала HSYNC_PLL на выв. 94 IC201 (осц. 5 на рис. 7.7) и при его наличии заменяют IC201. Если сигнала на выв. 94 IC201 нет, проверяют наличие сигнала PC_HSYNC_IN на выв. 9 IC106 (осц. 6 на рис. 7.7). Если сигнал есть, заменяют буфер IC106. Если синхросигнал поступает по каналу GREEN, проверяют сигнал SOG_CSYNC на выв. 1 IC105 (осц. 7 на рис. 7.7) и его прохождение через буфер IC106 (выв. 2, 12). Если синхросигналов на выв. 9 IC106 или выв. 1 IC105 нет — проверяют источник сигналов (компьютер) и наличие контактов в соединителе CN201.

Если тактовые импульсы на выв. 81, 83 и 84 IC201 имеются, проверяют наличие сигналов на выв. 20, 22 IC303 (осц. 9, 10 на рис. 7.7). Если их нет, проверяют входные сигналы микросхемы — выв. 34, 39 (осц. 11, 1 на рис. 7.7). Если эти сигналы отсутствуют, проверяют IC201 и IC401. Если сигналы на выв. 20, 22 IC303 есть, проверяют сигналы на выв. 30, 31 IC304, IC305 (осц. 2, 3 на рис. 7.7). При отсутствии сигналов проверяют синхроимпульсы на выв. 141 и 142 IC301 (осц. 8 на рис. 7.7) и, если их нет при исправном резонаторе X301, заменяют IC301.

Если тактовые сигналы на выв. 141 и 142 IC301 есть — заменяют микросхемы LCD-интерфейса IC304 и IC305.

Если выходные сигналы IC304 и IC305 (конт. 2—22 CN301) есть и их форма соответствует осц. 4 на рис. 7.7, то заменяют LCD-панель.

### *Отсутствует одна или несколько вертикальных линий (четных или нечетных) на изображении или изображение полностью отсутствует*

Если форма сигналов на одном из конт. 2—22 CN301 не соответствует осц. 4 на рис. 7.7, проверяют микросхемы IC304 и IC305 и связанные с ними элементы. Если сигналы в норме — заменяют LCD-панель.

### *Отсутствует изображение OSD*

Если при нажатии одной из кнопок передней панели монитора на выв. 12 IC302 появляются импульсы (осц. 12 на рис. 7.7), заменяют IC302. Если импульсов нет, проверяют наличие строчных и кадровых синхроимпульсов на выв. 5, 10 IC302. Если синхроимпульсы отсутствуют — заменяют IC301. Если импульсы на выв. 12 IC302

есть — проверяют IC302 и связанные с ней элементы.

### *Нет реакции монитора на нажатие одной или всех кнопок его передней панели*

Нажимают одну из кнопок передней панели монитора и проверяют изменение потенциала на соответствующем выв. 13 или 14 IC401. Если потенциал не изменяется, омметром проверяют кнопку и наличие контактов в соединителе CN402. Если сигналы на выв. 13 и 14 IC401 есть, то длительность импульсов на шине SDA IC401 (выв. 30) должна изменяться. Если этого не происходит, заменяют МП. Если сигнал на выв. 30 IC401 изменяется, проверяют микросхему OSD IC302.

### *Не регулируется яркость изображения*

Регулируют яркость и проверяют изменение напряжения на выв. 1 IC401 в диапазоне 0...5 В. Если напряжение изменяется, проверяют LCD-панель. В противном случае заменяют IC401.

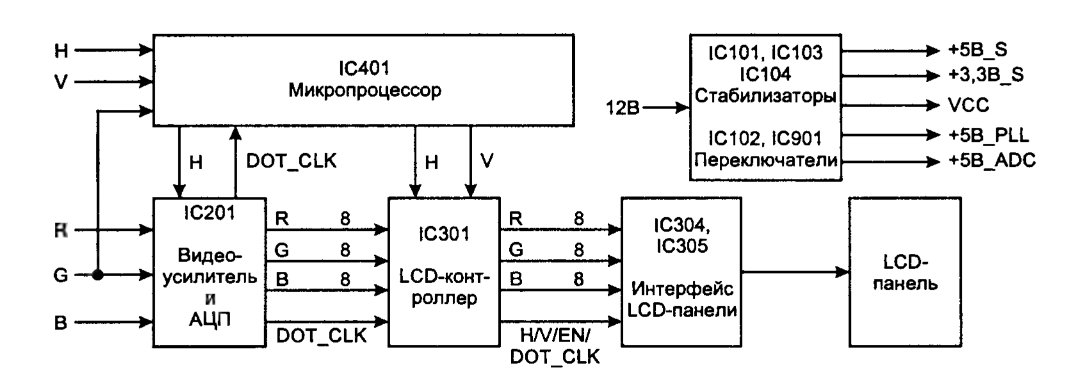



*Рис. 7.1*

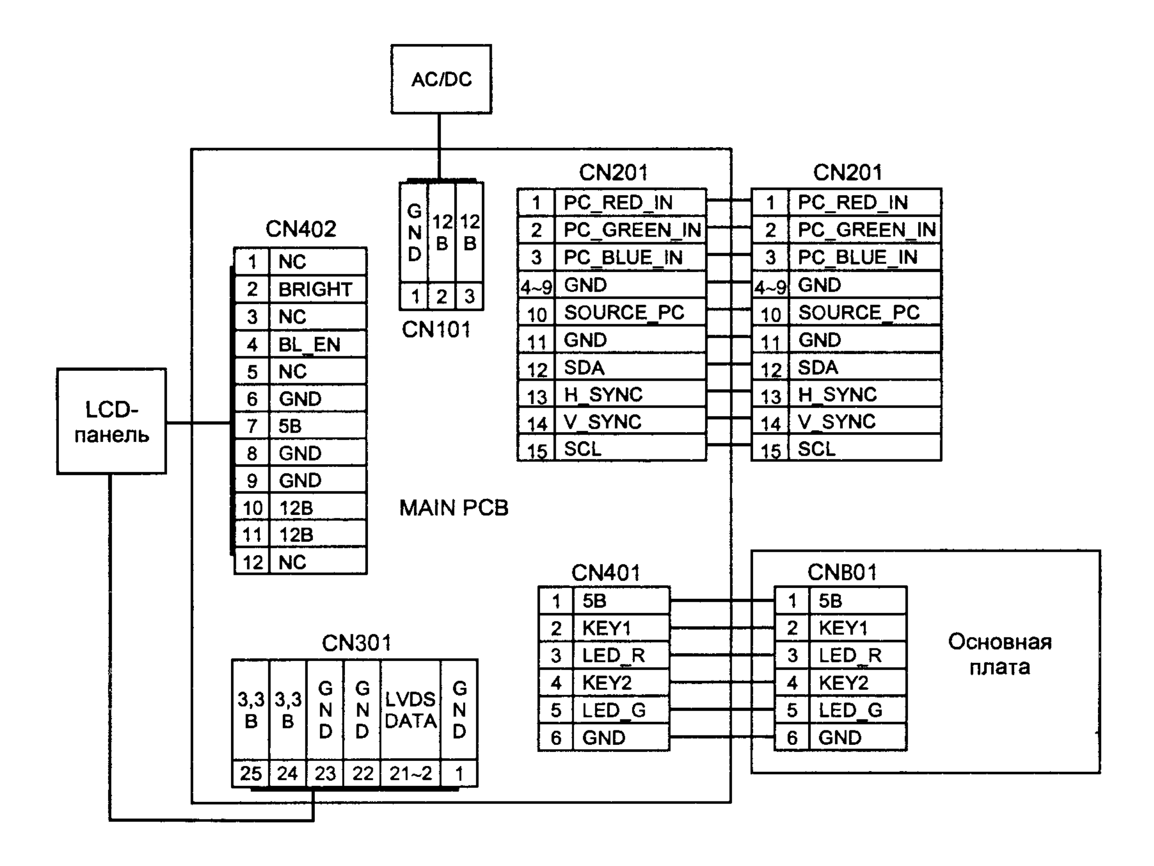
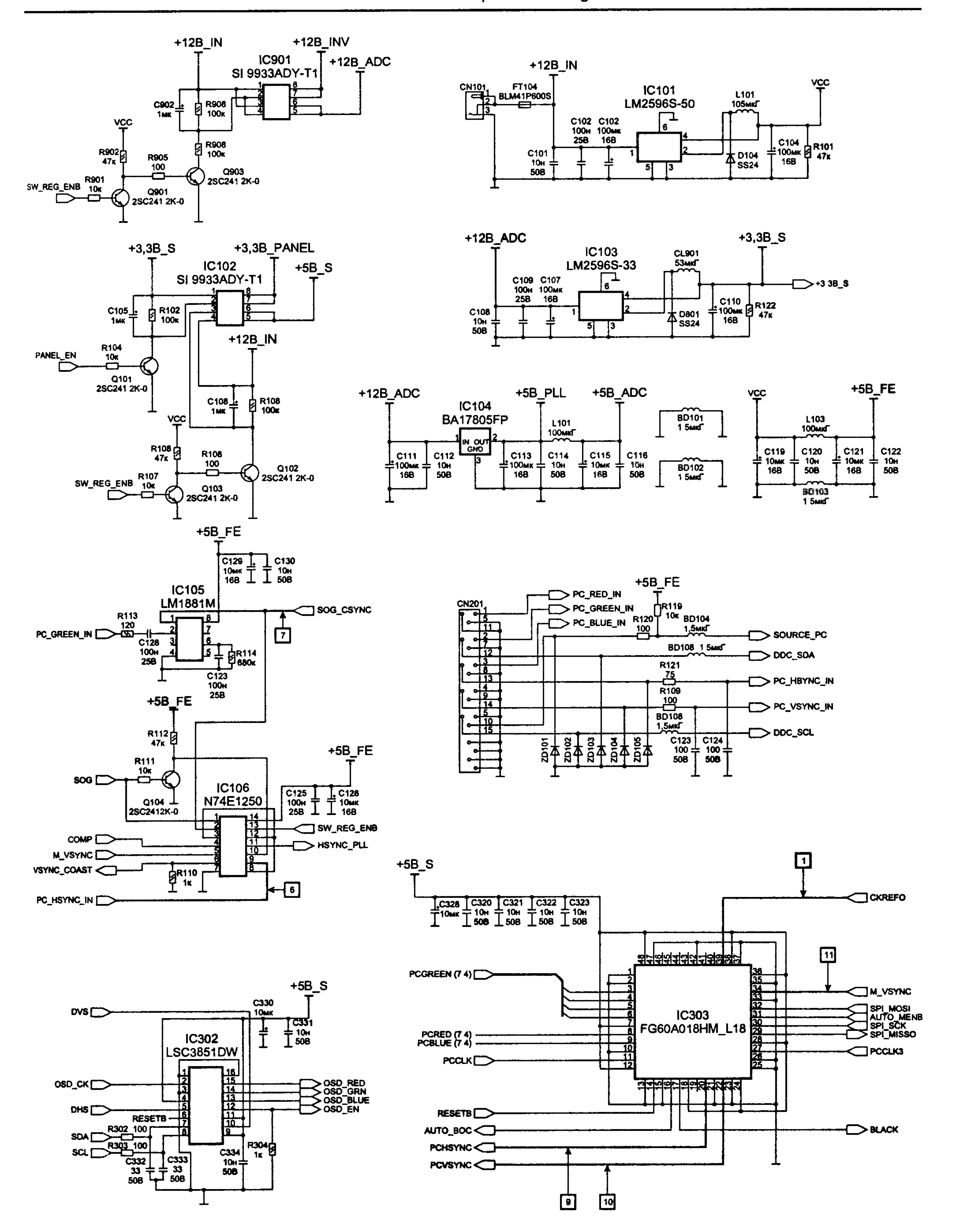



*Рис. 7.2*



+12В_IN
+12В_INV
+12В_ADC
IC901
SI 9933ADY-T1
C902 1мк
R908 100к
VCC
R902 47к
R905 100
Q903 2SC241 2K-0
SW_REG_ENB
R901 10к
Q901 2SC241 2K-0
IC101
LM2596S-50
CN101
FT104 BLM41P600S
C102 100н 25В
C102 100мк 16В
C101 10н 50В
L101 105мкГ
D104 SS24
C104 100мк 16В
R101 47к
IC103
LM2596S-33
CL901 53мкГ
+3,3В_S
+3 3В_S
C109 100н 25В
C107 100мк 16В
C108 10н 50В
D801 SS24
C110 100мк 16В
R122 47к
+3,3В_PANEL
+5В_S
IC102
SI 9933ADY-T1
C105 1мк
R102 100к
PANEL_EN
R104 10к
Q101 2SC241 2K-0
+12В_IN
C108 1мк
R108 100к
R108 47к
R108 100
Q102 2SC241 2K-0
R107 10к
Q103 2SC241 2K-0
IC104
BA17805FP
+5В_PLL
+5В_ADC
L101 100мкГ
C111 100мк 16В
C112 10н 50В
C113 100мк 16В
C114 10н 50В
C115 10мк 16В
C116 10н 50В
BD101 1 5мкГ
BD102 1 5мкГ
+5В_FE
L103 100мкГ
C119 10мк 16В
C120 10н 50В
C121 10мк 16В
C122 10н 50В
BD103 1 5мкГ
C129 10мк 16В
C130 10н 50В
IC105
LM1881M
SOG_CSYNC
R113 120
PC_GREEN_IN
C128 100н 25В
R114 680к
C123 100н 25В
CN201
PC_RED_IN
PC_GREEN_IN
PC_BLUE_IN
R119 10к
R120 100
BD104 1,5мкГ
SOURCE_PC
BD108 1 5мкГ
DDC_SDA
R121 75
PC_HBYNC_IN
R109 100
PC_VSYNC_IN
BD108 1,5мкГ
DDC_SCL
C123 100 50В
C124 100 50В
ZD101
ZD102
ZD103
ZD104
ZD105
R112 47к
R111 10к
SOG
Q104 2SC2412K-0
IC106
N74E1250
C125 100н 25В
C128 10мк 16В
SW_REG_ENB
HSYNC_PLL
COMP
M_VSYNC
VSYNC_COAST
R110 1к
PC_HSYNC_IN
CKREFO
C328 10мк
C320 10н 50В
C321 10н 50В
C322 10н 50В
C323 10н 50В
PCGREEN (7 4)
IC303
FG60A018HM_L18
PCRED (7 4)
PCBLUE (7 4)
PCCLK
M_VSYNC
SPI_MOSI
AUTO_MENB
SPI_SCK
SPI_MISSO
PCCLK3
RESETB
AUTO_BOC
PCHSYNC
PCVSYNC
BLACK
DVS
C330 10мк
C331 10н 50В
IC302
LSC3851DW
OSD_CK
DHS
RESETB
SDA
R302 100
SCL
R303 100
C332 33 50В
C333 33 50В
C334 10н 50В
R304 1к
OSD_RED
OSD_GRN
OSD_BLUE
OSD_EN


Рис. 7.3

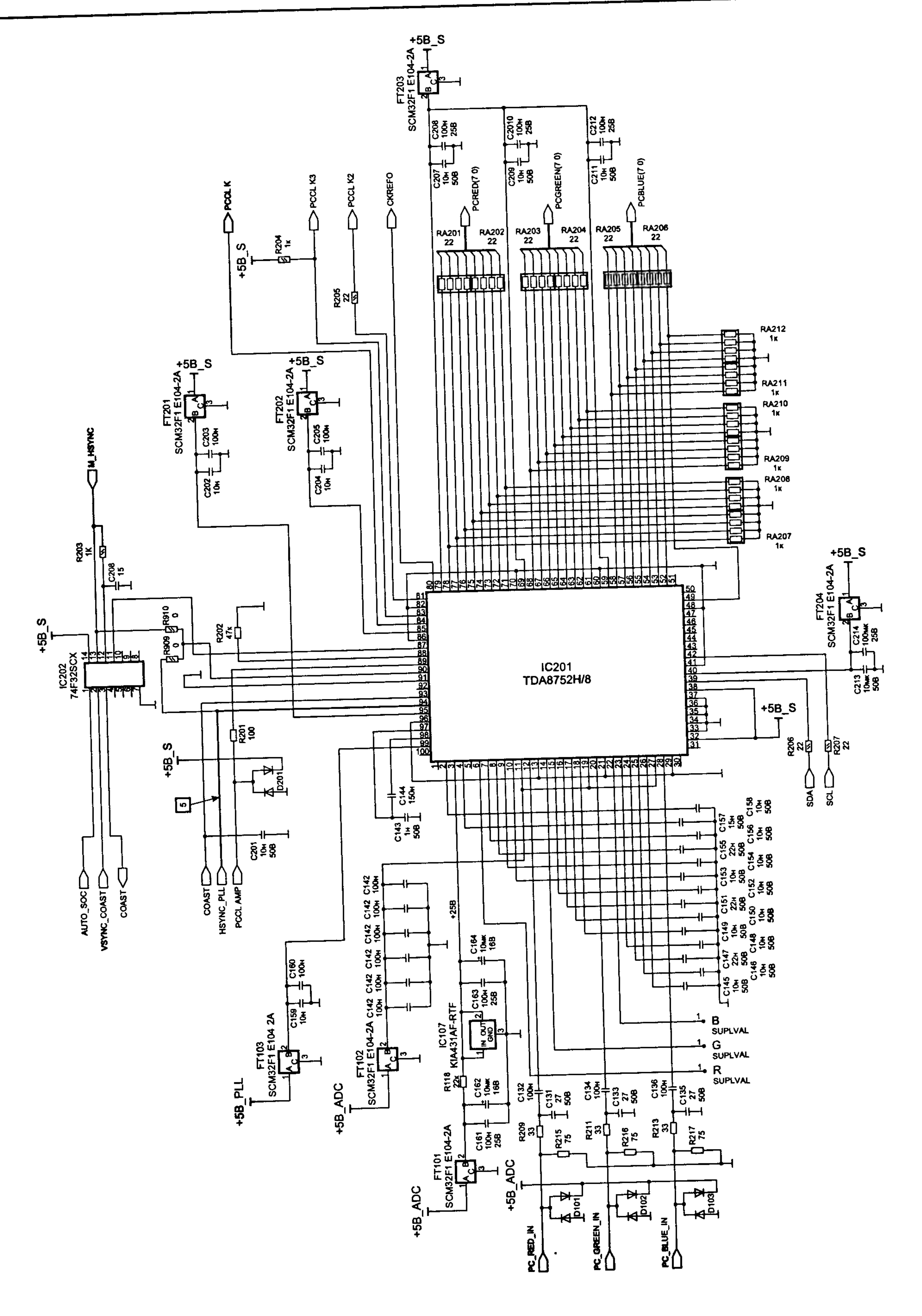

IC201
TDA8752H/8
IC202
74F32SCX
IC107
KIA431AF-RTF
+5В_S
+5В_ADC
+5В_PLL
PCRED(7 0)
PCGREEN(7 0)
PCBLUE(7 0)
PC_RED_IN
PC_GREEN_IN
PC_BLUE_IN
SDA
SCL
AUTO_SOC
VSYNC_COAST
COAST
HSYNC_PLL
PCCL AMP
M_HSYNC
CKREFO
B SUPLVAL
G SUPLVAL
R SUPLVAL

Рис. 7.4

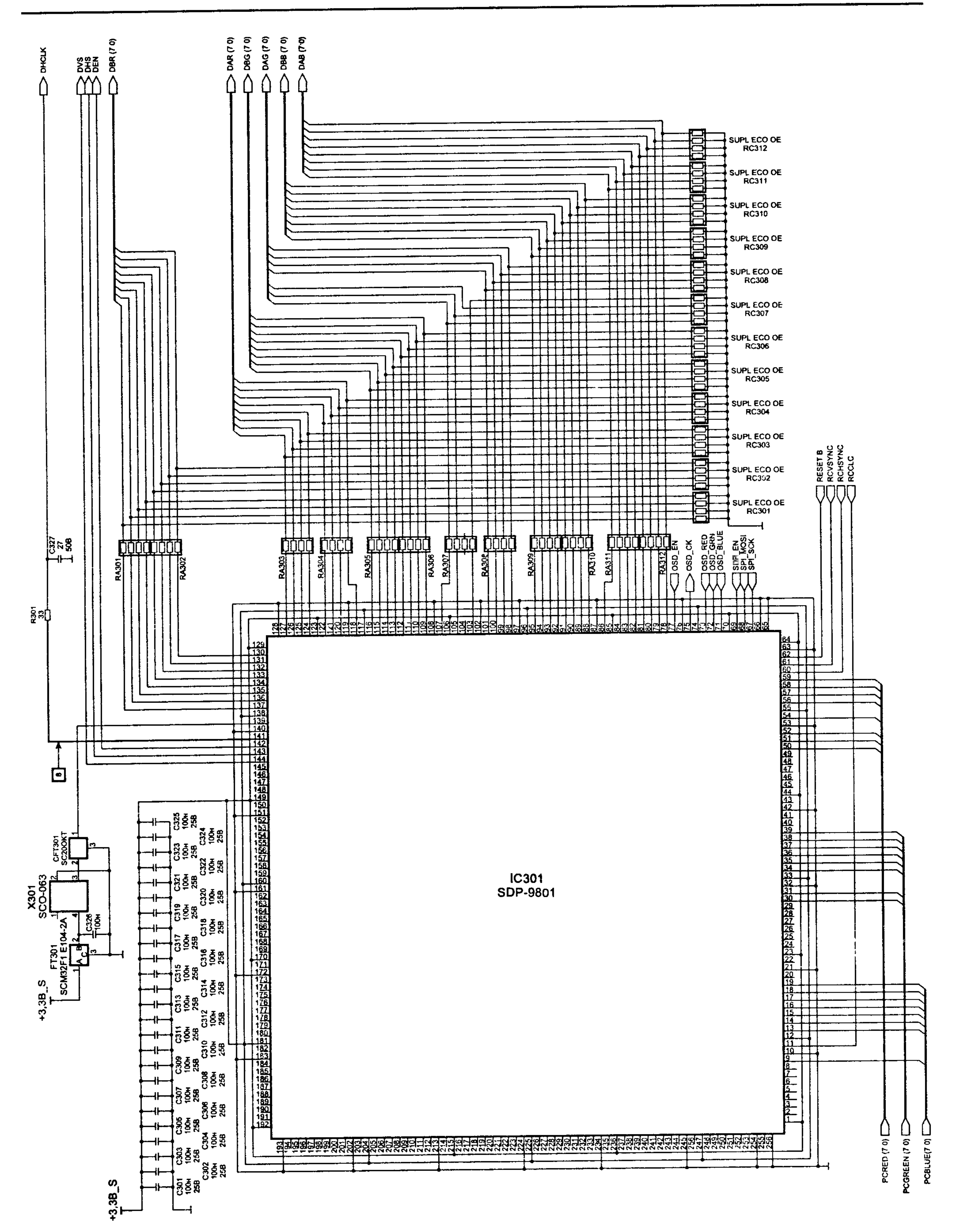
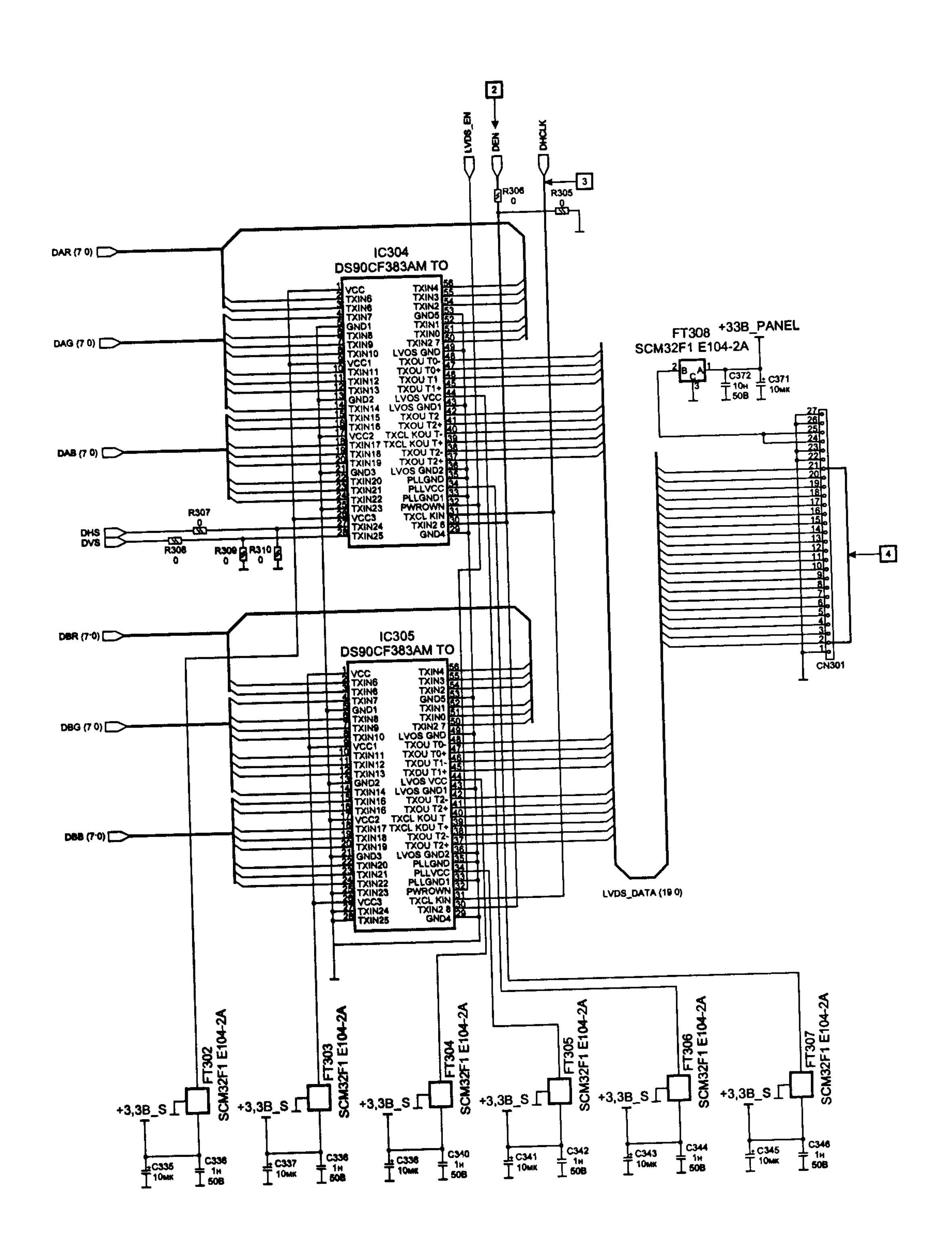



Рис. 7.4 (продолжение)



IC304
DS90CF383AM TO
IC305
DS90CF383AM TO
DAR (7 0)
DAG (7 0)
DAB (7 0)
DBR (7·0)
DBG (7 0)
DBB (7·0)
DHS
DVS
R307
R308
R309
R310
R305
R306
LVDS_EN
DEN
DHCLK
FT308 +33B_PANEL
SCM32F1 E104-2A
C372 10н 50В
C371 10мк
CN301
LVDS_DATA (19 0)
FT302 SCM32F1 E104-2A
FT303 SCM32F1 E104-2A
FT304 SCM32F1 E104-2A
FT305 SCM32F1 E104-2A
FT306 SCM32F1 E104-2A
FT307 SCM32F1 E104-2A
+3,3В_S


Рис. 7.5

| № выв IC403 | Режим 1024x768/75 Гц |
|---|---|
| 1 | NC |
| 2 | NC |
| 3 | NC |
| 4 | GND |
| 5 | 4,43 В |
| 6 | 4,46 В |
| 7 | 4,87 В |
| 8 | 5,03 В |

| № выв. IC404 | Режим 1024x768/75 Гц |
|---|---|
| 1 | GND |
| 2 | GND |
| 3 | GND |
| 4 | GND |
| 5 | 5,03 В |
| 6 | 5,03 В |
| 7 | GND |
| 8 | 5,03 В |

*Рис. 7.6*

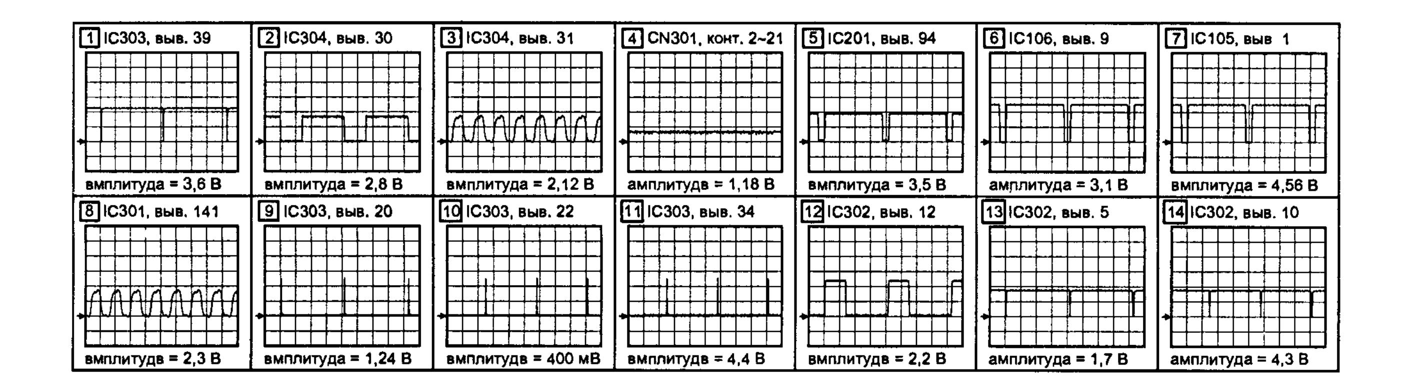



*Рис. 7.7*

# 8. LCD-мониторы Samsung

## Модель: SyncMaster 770 TFT

### 8.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора Samsung SyncMaster 770 TFT приведены в табл. 8.1.

Структурная схема монитора приведена на рис. 8.1, схема соединений — на рис. 8.2, принципиальная схема — на рис. 8.3—8.5, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — рис. 8.6.

В состав схемы монитора входят следующие узлы:

- источник питания;
- микроконтроллер и энергонезависимая память;
- синхроселектор и схема синхронизации;
- коммутатор видеосигналов;
- аналого-цифровой преобразователь, предусилитель;
- схема масштабирования и LCD-контроллер;
- схема экранного меню;
- LCD-интерфейс;
- LCD-панель.

### 8.2. Источник питания

ИП (рис. 8.3) формирует стабилизированные напряжения +12, +5 и +3,3 В, необходимые для работы всех узлов монитора. В свою очередь, на ИП от сетевого адаптера AC/DC через соедини-

Таблица 8.1

| Характеристика | | Описание |
|---|---|---|
| LCD-панель | Тип | TFT-LCD-панель, RGB вертикальные полосы, размер видимой области 17 дюймов, размер пикселя 0,264 × 0,264 мм |
| | Яркость | 170 кд/м$^2$ (минимальная) |
| | Контрастность | 150:1 |
| | Угол обзора | 160 градусов (по горизонтали/вертикали) |
| Диапазон частот синхронизации | Частота строк: | 30...81 кГц |
| | Частота кадров: | 56...85 Гц (XGA), 76 Гц (SXGA) |
| Количество отображаемых цветов | | 16,7 млн |
| Максимальное разрешение | | 1280 × 1024@76 Гц |
| Рекомендуемое разрешение | | 1280 × 1024@75 Гц |
| Предустановки цветовой температуры | | 9300K/6500K/5000K |
| Входы видеосигнала | | Аналоговые, 0,714 В ±5%, положительной полярности, импеданс 75 Ом |
| Входы синхросигналов | | Раздельные для H-SYNC и V-SYNC, композитный синхросигнал H/V-SYNC, композитный синхросигнал по каналу зеленого видеосигнала (SYNC-on-GREEN) |
| Полоса пропускания видеотракта | | 0...135 МГц |
| Размер видимой области экрана (по горизонтали/вертикали) | | 338/270 мм |
| Питание | | Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц |
| Потребляемая мощность | | Не более 42 Вт |

тель CN101 поступает нестабилизированное постоянное напряжение +14 В. Кроме того, в конструкции LCD-панели имеется импульсный преобразователь, формирующий из постоянных напряжений +12 и +5 В переменное напряжение 500 В частотой 48 кГц для питания двух ламп подсветки LCD-панели (на принципиальной схеме отсутствует). ИП построен на основе интегральных стабилизаторов напряжения IC101 (+5 В), IC102 (+3,3 В) и IC103 (+12 В). Для реализации определенной логики в работе узлов монитора напряжение +5 В подается на схему через ключ Q101, Q102, Q103, управляемый сигналами SW_REG_EN (выв. 42 IC501) и LCD_ON_OFF (выв. 17 IC501). С этой же целью наличие напряжения на выходе канала +3,3 В ИП определяется сигналом SW_REG_EN (выв. 42 IC501), который через ключ Q105 подается на управляющий вход стабилизатора +3,3 В — выв. 5 IC102.

## 8.3. Синхроселектор и схема синхронизации

Если синхроимпульсы поступают от персонального компьютера по каналу зеленого цветового сигнала GREEN, синхроселектор U8 (рис. 8.3) выделяет полный синхросигнал SOG_SYNC и с его выхода подается на вход коммутатора IC207 и выв. 22 МК IC501 (рис. 8.5). На второй вход коммутатора IC207 через мультиплексоры IC204—IC206 приходят строчные СИ от одного из источников сигнала (от соединителей CN201 или CN202). Мультиплексор IC207 управляется сигналами МК SOG_EN и +SOG_EN. На его выходе (выв. 8) формируются сигналы MX_PLL_H*V и PLL_H*V, которые используются схемой синхронизации (внутри IC300, рис. 8.4) для формирования сигналов управления схемой масштабирования IC406 (рис. 8.4). Кадровые СИ от двух источников также поступают на мультиплексоры IC204 и IC205, а с их выходов (выв. 6) — на входы коммутатора видеосигналов IC201. Выходной синхросигнал V_SYNC снимается с выв. 14 IC201 и используется МП для формирования сигналов управления и синхронизации.

## 8.4. Микроконтроллер и энергонезависимая память

Система управления монитором реализована на основе МК IC501 типа ST72E75_3 (рис. 8.5). Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X501 (24 МГц), подключенным к выв. 32 и 33 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса IC504, формирующая импульс отрицательной полярности, поступающий на выв. 40 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия и частоты синхросигналов, поступающих на входы МК (выв. 15, 22, 24), он формирует выходные сигналы управления ИП, схемой синхронизации, АЦП и схемой масштабирования. Регулировка параметров изображения осуществляется с помощью OSD. Для доступа и управления схемой OSD служат кнопки SW1—SW6 (рис. 8.5), расположенные на передней панели монитора. В составе МК имеются четыре цифровых интерфейса. Первый интерфейс (IC501, выв. 34, 35) используется для управления по шине $I^2C$ схемой OSD (IC404, выв. 8, 7). По второму интерфейсу (IC501, выв. 27, 28) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. По третьему интерфейсу (IC501, выв. 26, 18) МК управляет схемой масштабирования IC406. Четвертый интерфейс (IC501, выв. 29, 30) служит для управления схемой АЦП. Для хранения информации о регулируемых и нерегулируемых параметрах к первому интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC503, а ко второму — IC502. К выв. 31, 36 IC501 через ключи Q503 и Q502 подключен двухцветный светодиодный индикатор режима работы монитора OP6. Назначение остальных выводов МК будет рассмотрено в процессе описания схемы. Для питания МК на его выв. 10 и 25 поступает напряжениye +5 В от стабилизатора IC101.

Одним из достоинств рассматриваемой модели является возможность ее подключения одновременно к двум источникам аналогового сигнала. Для этого монитор имеет два соединителя разного типа: D-SUB и 13W3. Назначение контактов соединителей представлено в табл. 8.2.

## 8.5. Видеотракт

Выбором источника управляет пользователь с помощью кнопки панели управления CN_SWITCH. МК формирует на выв. 7 сигнал коммутации SWITCH, который через буфер IC208 подается на выв. 16 IC201 (рис. 8.3). На входы коммутатора (выв. 1, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13 IC201) поступают аналоговые видеосигналы и кадровые СИ от двух источников (соединителей CN201 и CN202). На его выходах присутствуют видеосигналы (выв. 21, 19, 15) и кадровые СИ (выв. 13) от источника, выбранного пользователем.

Видеосигналы основных цветов с выв. 21, 19 и 15 IC201 через согласующие резисторы R211,

Таблица 8.2

| № контактов соединителей | | Сигналы на контактах соединителей в зависимости от варианта синхронизации | | |
|---|---|---|---|---|
| D-SUB | 13W/3 | H-SYNC, V-SYNC | H/V-SYNC | GREEN + H/V-SYNC |
| 1 | A1 | RED | RED | RED |
| 2 | A2 | GREEN | GREEN | GREEN + H/V SYNC |
| 3 | A3 | BLUE | BLUE | BLUE |
| 4 | 4 | GND | GND | GND |
| 5 | 4 | DDC Return (GND) | DDC Return (GND) | DDC Return (GND) |
| 6 | A1-GND | GND-R | GND-R | GND-R |
| 7 | A2-GND | GND-G | GND-G | GND-G |
| 8 | A3-GND | GND-B | GND-B | GND-B |
| 9 | 3, 8 | Не используется | Не используется | Не используется |
| 10 | 10 | Self Raster | Self Raster | Self Raster |
| 11 | 4 | GND | GND | GND |
| 12 | 6 | Bi-Dr Data (SDA) | Bi-Dr Data (SDA) | Bi-Dr Data (SDA) |
| 13 | 5 | H-SYNC | H/V-SYNC | Не используется |
| 14 | 7 | V-SYNC | Не используется | Не используется |
| 15 | 1, 2 | DDC Clock (SCL) | DDC Clock (SCL) | DDC Clock (SCL) |

R212, R215 и разделительные конденсаторы C328, C329, C330 поступают на входы ***АЦП*** — выв. 7, 15 и 22 IC300 (рис. 8.4). В состав микросхемы входят стабилизатор напряжения, три широкополосных видеоусилителя, схемы фиксации уровней черного в видеосигналах, трехканальный 8-битный АЦП, интерфейс с шиной $I^2C$, схема синхронизации АЦП и выходные каскады микросхемы, совместимые с ТТЛ-логикой.

Сигнал управления схемами фиксации уровней черного CLAMP_CPU формирует МК (выв. 16). Отсюда он поступает на выв. 28 IC300. Для синхронизации АЦП на выв. 40, 41 IC300 подаются синхросигналы PLL_H*V (осц. 7 на рис. 8.6) и MX_PDEN (осц. 8 на рис. 8.6), формируемые МП из входных строчных синхроимпульсов.

На выходах IC300 (выв. 55—62, 65—72, 75—82, 85—92, 95—102, 105—112) формируются 24-битные коды видеосигналов основных цветов PDA (0—23) и PDB (0—23), которые поступают для дальнейшей обработки на входы схемы масштабирования — IC406 выв. 2—9, 11—18, 20—27, 32—47, 49—56 (рис. 8.4).

Для этой модели монитора рекомендуемое разрешение SXGA (1280 × 1024), но кроме этого монитор обеспечивает поддержку полноэкранных расширенных режимов XGA (1024 × 768), SVGA (800 × 600) и VGA (640 × 480). Однако при разрешении, соответствующем режиму XGA и меньшем, символы и изображения могут получиться грубыми и нестабильными. Причина в том, что базовое число пикселей для 17" TFT-панели было выбрано для режима SXGA. Поэтому для воспроизведения изображений в режимах XGA, SVGA или VGA они должны быть подвергнуты преобразованию.

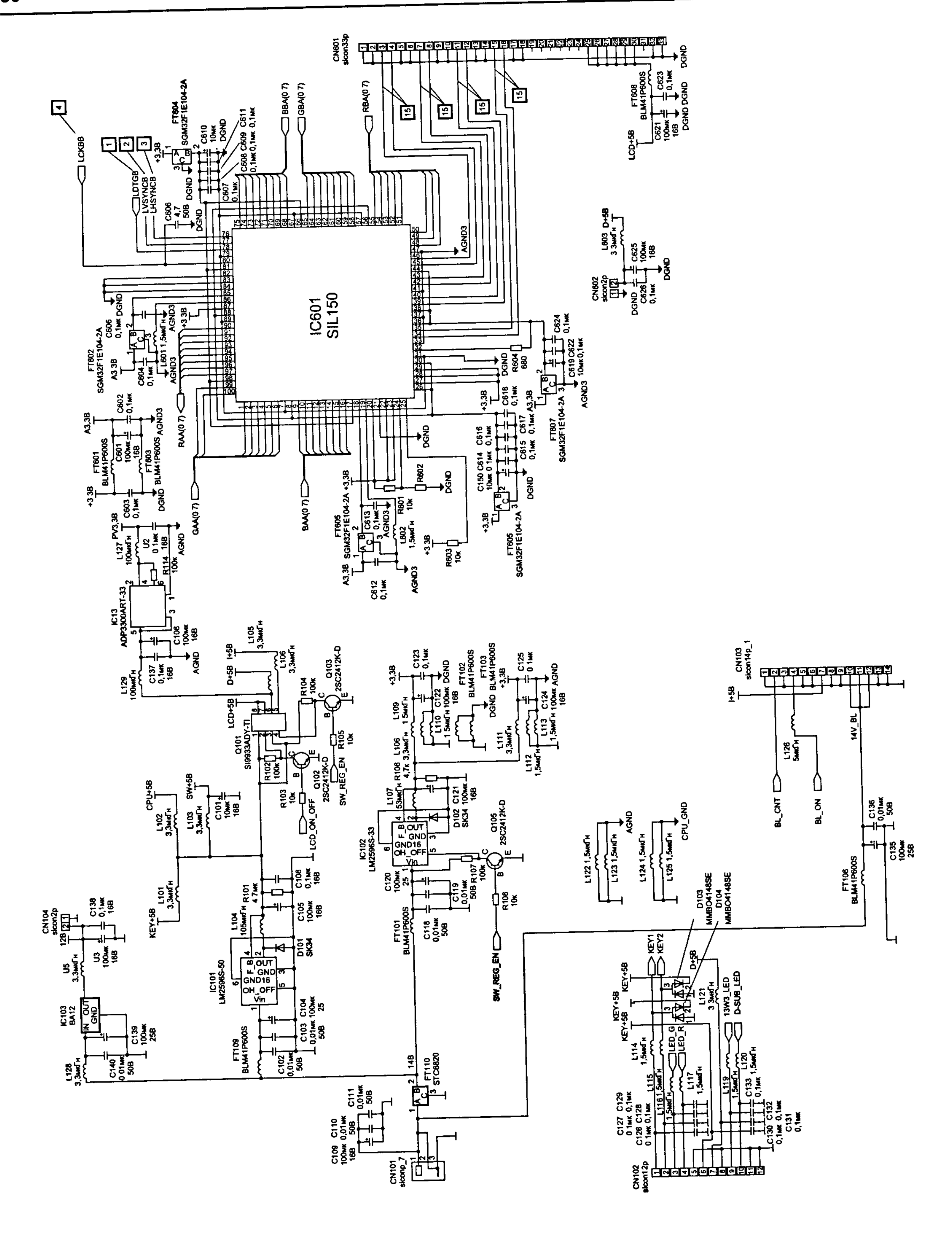
Компания SAMSUNG ELECTRONICS предприняла специальные меры к тому, чтобы обеспечить качественное изображение при многорежимной работе монитора. Разработана и реализована функция усовершенствованного масштабирования изображения (Image Enhancement Function), которая, используя метод нелинейной интерполяции для увеличения изображения, позволяет получить ее качественное воспроизведение при разрешении, отличном от базового. Эта функция реализована с помощью ***схемы масштабирования*** IC406. Для стабилизации частоты внутреннего генератора микросхемы к ее выв. 60 и 61 подключен кварцевый резонатор X401 (14,3 МГц). Работа IC406 синхронизируется внешними сигналами DCLKAB, MX_HSYNC и V_CLK_MX, которые формируют схема синхронизации (внутри IC300) и МК. Для временного хранения данных микросхема IC406 использует внешнее ОЗУ, реализованное на микросхемах IC401—IC403.

DCLK
dHsync
Резонатор X401 (14,3 МГц)
CN201 (D-SUB)
Video1
Коммутатор видеосигналов IC201
CN202 (13W3)
Video2
R
G
B
V
H
АЦП, предусилитель и схема синхронизации IC300
SOG
H-Sync
R_digital
G_digital
B_digital
OSD Signal
OSD Control
Схема масштабирования и LCD-контроллер IC406
H_sync
V_sync
Data Enable
DotCLK
LCD-интерфейс IC601
TMDS signal
LCD-панель
BL_CNT
BL_ON
+5В
+14В
Преобразователь DC/AC
R/G/B
ОЗУ IC401, IC402, IC403
Синхроселектор U8
Мультиплексор IC204—IC207
Схема OSD IC404
I²C
dVsync
Микропроцессор IC501
~220В
Сетевой адаптер
ИП
+12В
+3,3В
Кнопки SW1—SW6
Резонатор X501 (24 МГц)
Энергонезависимая память IC502, IC503


*Рис. 8.1*


CN101
1 IN14B
2 GND
3 IN14B
CN201
RED 1
GREEN 2
BLUE 3
GND 4
GND 5
GND 6
GND 7
GND 8
NC 9
SELF TEST 10
GND 11
DDC DATA 12
H SYNC 13
V SYNC 14
DDC CLK 15
Кабель D-SUB
CN2
GND 1
BL CNT 2
GND 3
BL ON 4
GND 5
GND 6
+5B 7
GND 8
GND 9
14B BL 10
14B BL 11
14B BL 12
Преобразователь DC/AC
CN103
1 GND
2 BL CNT
3 GND
4 BL ON
5 GND
6 GND
7 +5B
8 GND
9 GND
10 14B BL
11 14B BL
12 14B BL
CN202
RED&R GND A1
GREEN&G GND A2
BLUE&B GND A3
DDC CLK 1
DDC CLK 2
NC 3
GND 4
H SYNC 5
NC 6
DDC DATA 7
NC 8
V SYNC 9
SELF TEST 10
Кабель 13W3
MAIN PCB
CN102
KEY1 1
KEY2 2
LED G 3
LED R 4
GND 5
KEY+5B 6
+5B 7
GND 8
13W3 LED 9
D SUB LED 10
CN1
1 KEY1
2 KEY2
3 LED G
4 LED R
5 GND
6 KEY+5B
7 +5B
8 GND
9 13W3 LED
10 D SUB LED
Панель управления
CN601
1 GND
2 GND
3 TX2+
4 TX2-
5 GND
6 GND
7 TX1+
8 TX1-
9 GND
10 GND
11 TX0+
12 TX0-
13 GND
14 GND
15 TXC+
16 TXC-
17 GND
18 GND
19 NC
20 NC
21 NC
22 NC
23 NC
24 NC
26 LCD+5B
27 LCD+5B
28 LCD+5B
29 LCD+5B
30 LCD+5B
31 NC


*Рис. 8.2*



IC601
SIL150
CN601
sicon33p
CN602
sicon2p
CN103
sicon14p_1
CN102
sicon12p
CN101
siconp_7
CN104
sicon2p
IC13
ADP3300ART-33
IC101
LM2596S-50
IC102
LM2596S-33
IC103
BA12
Q101
SI9933ADY-TI
Q102
2SC2412K-D
Q103
2SC2412K-D
Q105
2SC2412K-D
FT110
STC6820
D101
SK34
D102
SK34
D103
MMBO4148SE
D104
MMBO4148SE
LCKBB
LDTGB
LVSYNCB
LHSYNCB
BBA(0:7)
GBA(0:7)
RBA(0:7)
RAA(0:7)
GAA(0:7)
BAA(0:7)
DGND
AGND
AGND3
CPU_GND
BL_CNT
BL_ON
14V_BL
LCD_ON_OFF
SW_REG_EN
KEY1
KEY2
LED_G
LED_R
13W3_LED
D-SUB_LED
KEY+5В
CPU+5В
SW+5В
LCD+5В
D+5В
I+5В


Рис. 8.3

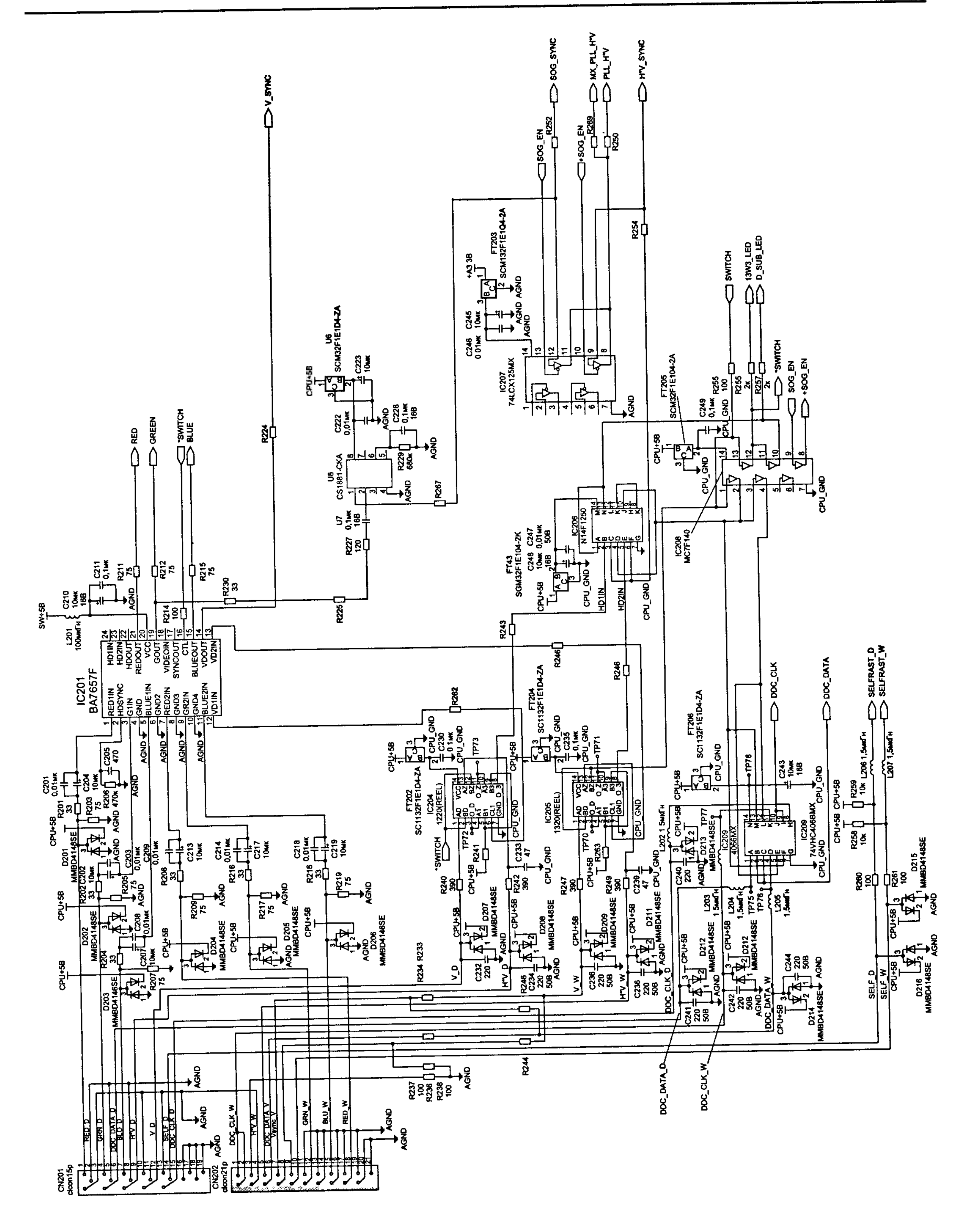


Рис. 8.3 (продолжение)

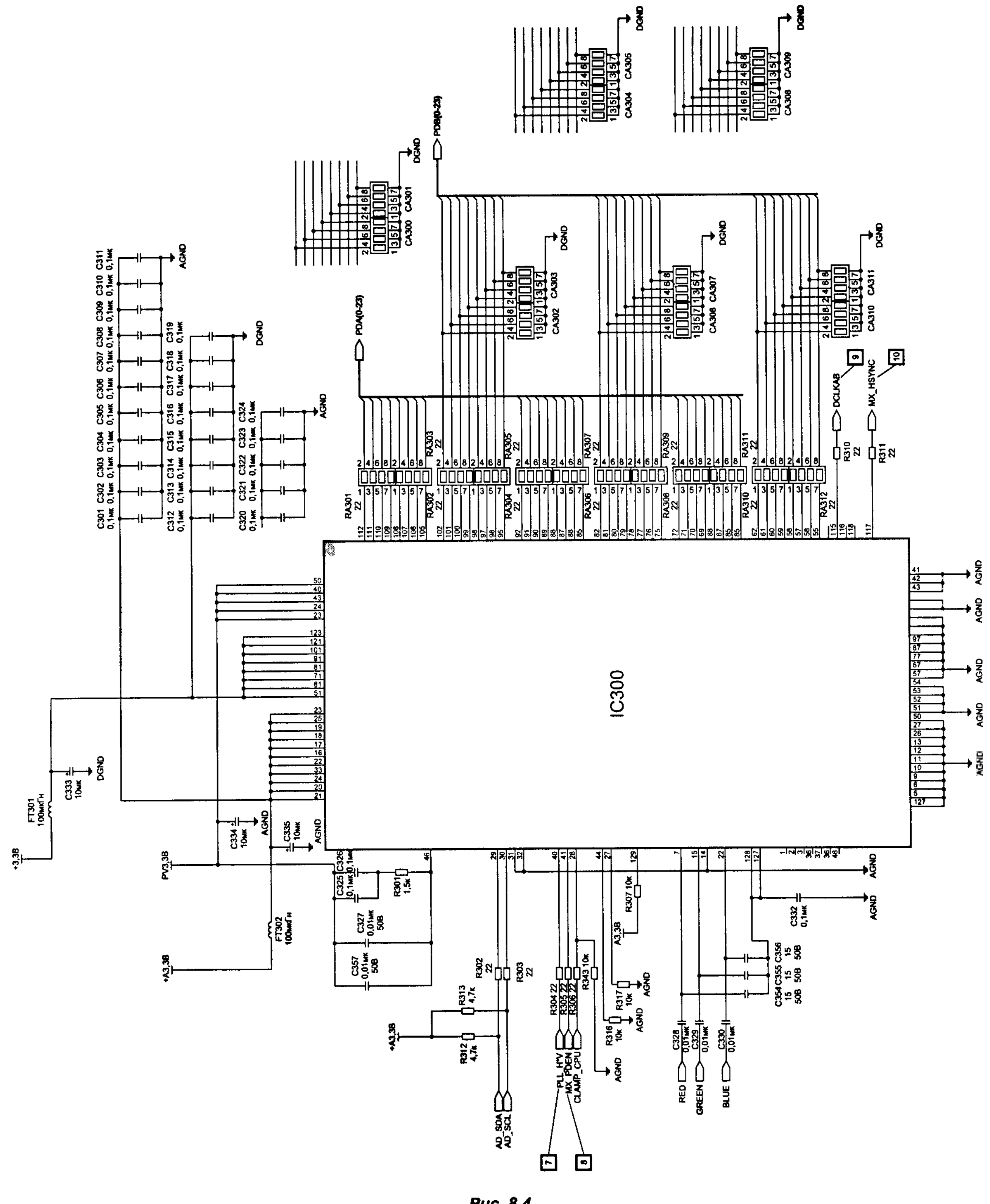


Рис. 8.4

*Схема OSD* IC404 (рис. 8.4) формирует сигнал коммутации и видеосигналы OSD, которые снимаются с выв. 12—15 микросхемы и поступают на вход коммутатора (внутри IC406) — выв. 135—138 IC406. Для синхронизации изображения OSD на выв. 5, 10 IC404 подаются строчные и кадровые СИ, формируемые микросхемой IC406. Схемой OSD управляет МК по шине I²C.

В состав микросхемы IC406 входит ***LCD-контроллер***, который формирует 8-битные коды

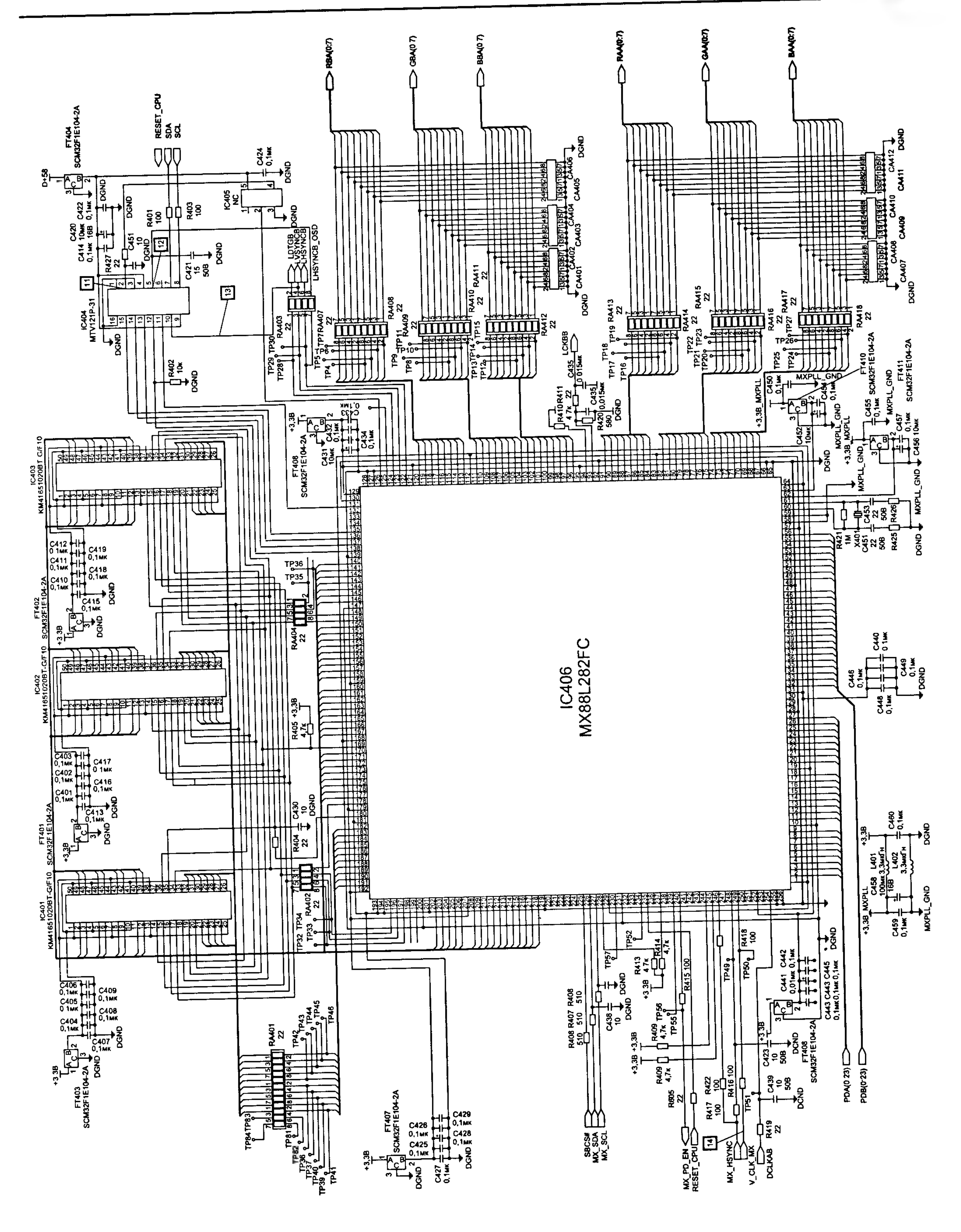


Рис. 8.4 (продолжение)

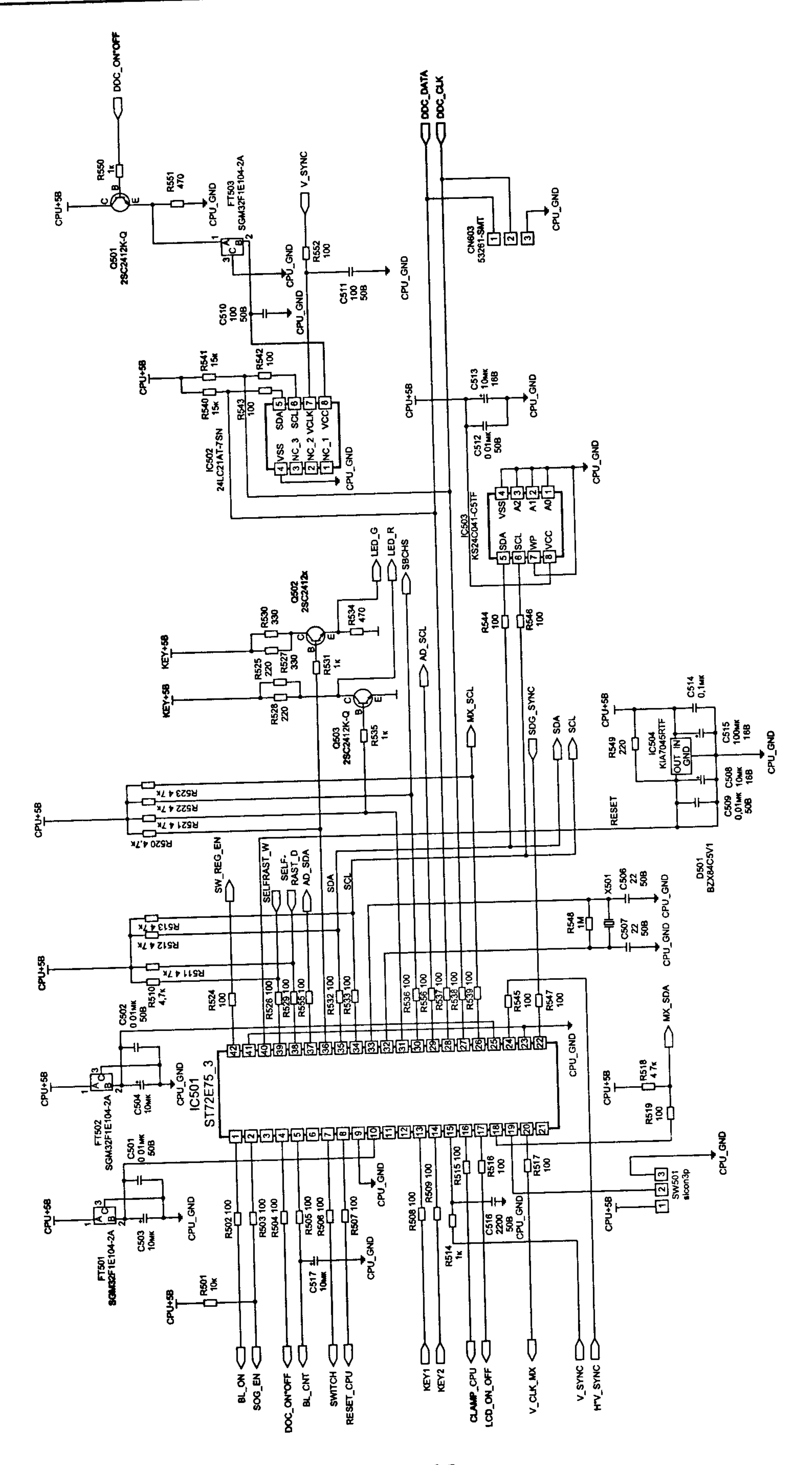

IC501
ST72E75_3
IC502
24LC21AT-7SN
IC503
KS24C041-C5TF
IC504
KIA7045RTF
Q501
2SC2412K-Q
Q502
2SC2412k
Q503
2SC2412K-Q
FT501
SGM32F1E104-2A
FT502
SGM32F1E104-2A
FT503
SGM32F1E104-2A
CN603
53261-SMT
SW501
slcon3p
D501
BZX84C5V1
X501
DDC_ON*OFF
DDC_DATA
DDC_CLK
V_SYNC
LED_G
LED_R
SBCHS
AD_SCL
MX_SCL
SDG_SYNC
SDA
SCL
RESET
SW_REG_EN
SELFRAST_W
SELF-RAST_D
AD_SDA
MX_SDA
BL_ON
SOG_EN
DOC_ON*OFF
BL_CNT
SWITCH
RESET_CPU
KEY1
KEY2
CLAMP_CPU
LCD_ON_OFF
V_CLK_MX
V_SYNC
H*V_SYNC
CPU+5B
KEY+5B
CPU_GND

Рис. 8.5

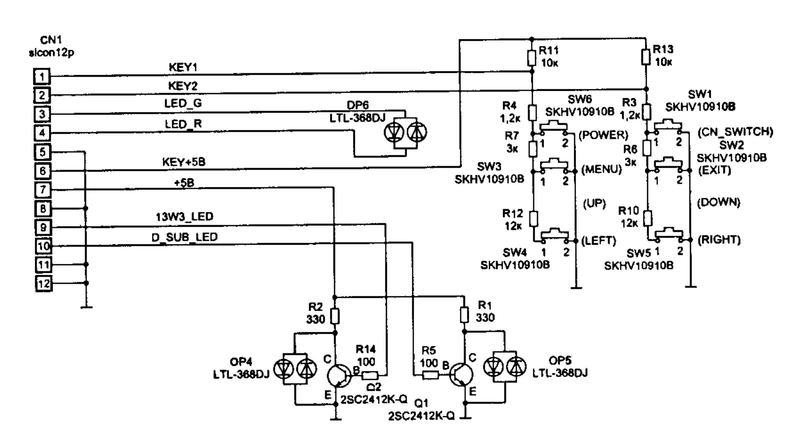


Рис. 8.5 (продолжение)

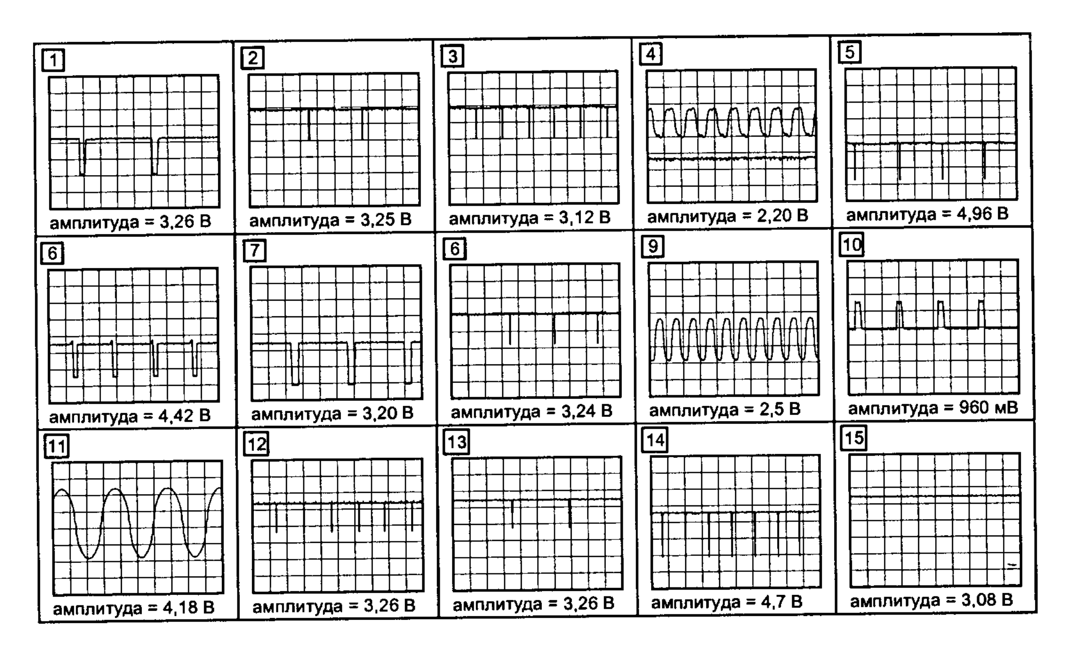



Рис. 8.6

видеосигналов DBR (7-0), DAR (7-0), DBG (7-0), DAG (7-0), DBB (7-0), DAB (7-0). Сигналы снимаются с выходов микросхемы (выв. 67—82, 84—91, 96—111, 113—120 IC406) и поступают для дальнейшей обработки на входы схемы ***LCD-интерфейса*** — выв. 1—6, 9—16, 48—50, 58—65, 68—75, 90—97, 99, 100 IC601 (рис. 8.3). Для управления LCD-интерфейсом микросхема IC406 формирует сигналы синхронизации LDTGB (осц. 1 на рис. 8.6), LVSYNCB (осц. 2 на рис. 8.6), LHSYNCB (осц. 3 на рис. 8.4) и LCKBB (осц. 4 на рис. 8.6). LCD-интерфейс формирует цифровой 20-битный код управления шинными дешифраторами LCD-панели. Конструктивно они расположены на самой LCD-панели, и их выходы управляют засветкой каждого отдельного пикселя.

## 8.6. Характерные неисправности монитора и способы их устранения

***При включении монитора сетевой индикатор не светится, монитор не работает***

Вольтметром проверяют наличие напряжения +14 В на соединителе CN101 (рис. 8.3). Если напряжения нет или оно значительно меньше нормы, проверяют исправность сетевого адаптера, наличие контакта в соединителе CN101. Если на соединителе есть +12 В, а на выв. 4 стабилизатора IC101 отсутствует +5 В, проверяют предохранитель FT109, стабилизатор IC101 и его внешние элементы. Если +5 В имеется, проверяют наличие +5 В на выв. 5—8 ключа Q101. Ес-

ли +5 В нет, проверяют наличие сигналов высокого уровня LCD_ON_OFF и SW_REG_EN (выв. 17, 42 IC501), открытое состояние ключей Q101—Q103, определяют неисправный элемент и заменяют его. Затем проверяют стабилизатор IC13 (PV 3,3 В).

Если стабилизаторы IC101 и IC13 исправны, переходят к проверке стабилизатора IC102 (3,3 В). Если +3,3 В на его выходе (выв. 2) отсутствует, проверяют предохранитель FT101, ключ Q105 и стабилизатор IC102. Если +3,3 В есть, проверяют стабилизатор IC103 (+12 В).

#### *Сетевой индикатор светится зеленым цветом, но изображение отсутствует*

Вначале визуально проверяют работоспособность ламп подсветки LCD-панели. Если они не светятся, проверяют наличие и поступление напряжений +14 и +5 В на конт. 10 и 7 соединителя CN103. Если напряжения и сигнал разрешения подсветки BL-ON (выв. 1 IC501) высокого уровня есть, возможно, неисправен преобразователь DC/AC (5,14/500 В) или лампы подсветки LCD-панели.

Проверяют наличие цифровых видеосигналов на выв. 34, 35, 39, 40, 42, 43, 45 и 46 IC601 и их соответствие осц. 15 на рис. 8.4. Если сигналы есть и на выв. 1 и 17 IC501 высокие уровни сигналов, то методом замены проверяют LCD-панель. Если сигналы на выв. 1 и 17 IC501 неактивны — проверяют питание МП (+5 В на выв. 25 и 10) и его внешние элементы X501 и IC504.

Если цифровые видеосигналы на выходах IC601 отсутствуют, проверяют ее входные синхросигналы:

- LDTGB (выв. 76, осц. 1 на рис. 8.6);
- LVSYNCB (выв. 77, осц. 2 на рис. 8.6);
- LHSYNCB (выв. 78, осц. 3 на рис. 8.6);
- LCKBB (выв. 80, осц. 4 на рис. 8.6).

Если один или все синхросигналы отсутствуют, проверяют микросхемы IC601, IC406 и их внешние элементы.

Если сигналы есть, проверяют наличие аналоговых видеосигналов RED, GREEN и BLUE на резисторах R211, R212 и R215. При их отсутствии проверяют входные видеосигналы (на соединителе CN201 или CN202) и микросхему IC201.

Если видеосигналы на резисторах R211, R212 и R215 есть, проверяют наличие кадровых и строчных СИ на выв. 14 IC201 (осц. 5 на рис. 8.6) и выв. 3 IC206 (осц. 6). При их отсутствии проверяют соответствующие микросхемы и их внешние элементы.

Если синхросигналы есть, проверяют наличие синхросигналов на выв. 40 и 41 IC300 (осц. 7 и 8 на рис. 8.6) и сигналов интерфейса I$^2$C на выв. 29 и 30 IC300 (наличие этих сигналов проверяют в момент включения питания монитора). Если одного из сигналов нет, проверяют соответствующие цепи (микросхемы IC207, IC501).

Если сигналы на входах IC300 есть, проверяют ее выходные синхросигналы на выв. 115 и 117 (осц. 9 и 10 на рис. 8.6), а также цифровые 24-разрядные видеосигналы на выходах портов PDA и PDB IC300.

Если IC300 работает нормально, в момент включения питания монитора проверяют наличие сигналов интерфейса I$^2$C на выв. 226 и 227 IC406. Если их нет, проверяют IC501. Если сигналы есть, а цифровые видеосигналы на выходных портах IC406 отсутствуют, проверяют эту микросхему и ее внешние элементы.

#### *Отсутствует одна или несколько вертикальных линий (четных или нечетных) на изображении или изображение полностью отсутствует*

Если форма сигналов на одном из выв. 34, 35, 39, 40, 42, 43, 45 и 46 IC601 не соответствует осц. 15 на рис. 8.6, проверяют эту микросхему и связанные с ней элементы. Если сигналы в норме — заменяют LCD-панель.

#### *Отсутствует изображение OSD*

Вначале проверяют наличие входных сигналов микросхемы IC404 на выв. 2, 5 и 10 (осц. 11, 12 и 13 на рис. 8.6). Если сигналы не соответствуют указанным на осциллограммах — проверяют микросхемы IC405 и IC501.

Если входные сигналы в норме и при нажатии одной из кнопок передней панели монитора на выв. 12—15 IC404 появляются любые импульсы, то скорее всего неисправна микросхема IC406. Если импульсов нет — заменяют IC404.

#### *Нет реакции монитора на нажатие одной из кнопок его передней панели*

Нажимают эту кнопку и проверяют изменение потенциала на соответствующем выв. 13 или 14 IC501. Если потенциал не изменяется, омметром проверяют кнопку, исправность резисторов в ее цепи и наличие контакта в соединителе CN1. Если сигналы на выв. 13 и 14 IC401 есть, то заменяют МК.

#### *Не регулируется яркость изображения*

Регулируют яркость из OSD и проверяют изменение потенциала в диапазоне 0,5...5 В выв. 5 IC501 В (сигнал BL_CNT) в диапазоне 0,5...5 В. Если потенциал не изменяется — заменяют IC501. Если сигнал есть — проверяют исправность преобразователя DC/AC (5, 14/500 В).

# 9. Мониторы Sony

## Модели: CPD-110 GS/110 EST

## Шасси X-110

### 9.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

| Спецификации | | Значение |
|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 15 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 110 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–70 кГц |
| | по вертикали | 48–120 Гц |
| Разрешение | максимальное | 1280 × 1024@65 Гц |
| | рекомендуемое | 800 × 600@85 Гц |
| Величина зерна экрана | | 0,25 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | DDC |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub |
| Управление | | Цифровое, OSD |
| Пониженное излучение соответствует стандарту | | MPR-II |
| Питание | | Переменное напряжение 100...240 В частотой 50...60 Гц |
| Потребляемая мощность (максимальная) | | 105 Вт |

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с ОС и катушкой размагничивания, платы A (video) и D (power supply, deflection, CPU), соединенные электрическими кабелями. На плате A размещены элементы схемы обработки видеосигналов, на плате D — элементы источника питания, системы управления, синхропроцессора, схем кадровой и строчной разверток.

Принципиальная схема мониторов представлена на рис. 9.1 и 9.2, осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис.9.3, а схема соединений шасси — рис. 9.4.

В состав схемы входят следующие узлы и блоки:

- ИП и схема размагничивания кинескопа;
- система управления;
- видеотракт;
- синхропроцессор;
- строчная развертка;
- кадровая развертка;
- схема вращения растра;
- схема стабилизации высокого напряжения;
- схема управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- схема контроля и ограничения тока лучей кинескопа.

### 9.2. Источник питания

Рассмотрим работу составных частей ИП (см. рис. 9.1).

***Сетевой фильтр*** (FB612—FB619, LF601, R601, C601—C604). Его назначение — подавление помех бытовой электросети.

***Импульсный преобразователь*** реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого контроллером IC601 типа UC3842A. Микросхема представляет собой ШИМ, в состав которой входят стабилизатор, источник опорного напряжения (ИОН), задающий генератор, компаратор, усилитель сигнала ошибки, триггер-защелка, схема логики и выходной каскад. Для запуска IC601 на ее выв. 7 подается выпрямленное сетевое напряжение через гасящий резистор R603. Когда конденсатор C607 заряжается до 16 В, запускаются внутренний стабилизатор и задающий генератор микросхемы. На выв. 6 IC601 формируется импульс управления, которым открывается силовой ключ Q602. Через обмотку 6—8 импульсного трансформатора T603, включенную последовательно с Q602, течет ток и на всех его обмотках формируются ЭДС самоиндукции. В установившемся режиме IC601 питается от обмотки 3—4 T603, выпрямителя D604, C647. Элементы C613, R612, подключенные к выв. 4 IC601, определяют рабочую частоту задающего

генератора. Триггер-защелка, или схема ШИМ, запускается внутренним генератором, а сбрасывается выходным сигналом усилителя сигнала ошибки. На один вход усилителя (выв. 1 IC601) подается опорное напряжение от внутреннего ИОН. На другом входе усилителя (выв. 2 IC601) управляющее напряжение формируется двумя источниками:

- делителем R625, R624 (выв. 4, 3 IC602) R620, подключенным к внутреннему стабилизатору +5 В IC601 (выв. 8);
- микросхемой IC603, формирующей сигнал обратной связи с выхода ИП. Этот сигнал управляет оптроном IC602, включенным в цепь вышеуказанного делителя.

Для контроля и ограничения тока через силовой ключ Q602 с датчика тока R614 снимается сигнал и через фильтр R615, R616, C611 подается на выв. 3 IC601. Вместе с внутренней схемой IC601, схема на элементах Q601, D608, IC606 контролирует напряжение на выв. 7 микросхемы. Если это напряжение превышает величину 23...24 В, срабатывает одна из названных схем, силовой ключ Q602 закрывается низким потенциалом с выв. 6 IC601 и ИП выключается по перенапряжению.

Для уменьшения помех от ИП в рабочем режиме его преобразователь синхронизируется с частотой строчной развертки сигналом SYNC, поступающим с ТДКС T503 по цепи: D623, R631, C646, C612, выв. 4 IC601.

***Схема стабилизации.*** Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется по вторичному каналу +78 В. К его выходу подключен делитель R643, R644, с которого снимается управляющее напряжения и подается на выв. 1 контроллера IC603. Микросхема отрабатывает изменения выходного напряжения канала +78 В. Ток светодиода оптрона IC602, включенного между опорным напряжением +6,3 В и выходом IC603 (выв. 3), изменяется пропорционально колебаниям напряжения канала +78 В. С эмиттера фототранзистора оптрона IC603 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 2 IC601. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +78 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 6.

Выпрямители вторичных каналов ИП реализованы по однополупериодной схеме. Вторичные каналы +12 и +5 В дополнительно стабилизированы с помощью интегральных стабилизаторов типа 7812 (IC607) и 7805 (IC605). В табл. 9.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

***Схема размагничивания*** (Q615, RY601, TH602, DGC) предназначена для размагничивания кинескопа во время включения ИП. Кроме того, размагнитить кинескоп можно и вручную, выбрав параметр DEGAUSS в системе экранного меню (OSD). С подачей питания на монитор микроконтроллер IC901 формирует высокий потенциал на выв. 13, которым открывается ключ Q615 и обмотка реле RY601 подключается к источнику +15 В. В результате контакты реле RY601 замыкаются. Сетевое напряжение через холодный позистор TH602, имеющий малое сопротивление, прикладывается к катушке DGC и через нее течет ток. Сопротивление катушки около 10 Ом. По мере разогрева позистора его сопротивление растет, ток в катушке уменьшается и создаваемое в этот момент магнитное поле размагничивает кинескоп. Сигнал на выв. 13 IC901 активен примерно в течение нескольких секунд, затем он снимается, реле RY601 обесточивается и катушка размагничивания отключается от сети. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 13 IC901 формируется после выбора параметра DEGAUSS в OSD.

Таблица 9.2

| Вторичный канал ИП | Узел, использующий канал напряжения |
|---|---|
| +146 В | Выходной каскад строчной развертки (Q502, Q503, T501, T502), схема отсечки (Q101, Q201, Q301) |
| +78 В | Выходные видеоусилители (IC002), схема отсечки (Q101, Q201, Q301), предварительный каскад строчной развертки (Q523, Q527) |
| +15 В | Схема вращения растра (IC504, Q5E2, Q5E3), выходной каскад кадровой развертки (IC401), схема размагничивания (Q615, RY601), вторичный канал +12 В (IC607) |
| +12 В | Синхропроцессор (IC501), видеопроцессор (IC001), схема стабилизации высокого напряжения (IC502, IC503, Q511, Q514), ключи схемы S-коррекции растра (Q505, Q508, Q509) |
| −12 В | Выходной каскад кадровой развертки (IC401) |
| +5 В | Микроконтроллер (IC901), энергонезависимая память (IC902, IC004), микросхема OSD (IC003) |
| +6,3 В | Подогреватель кинескопа |

***Система энергосбережения.*** Монитор снабжен системой энергосбережения — Power Sawing, сокращающей расход электроэнергии за счет переключения монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда монитор не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, снабженной функциями VESA DPMS. В табл. 9.3 представлена логика работы системы энергосбережения. В нормальном режиме монитор потребляет около 100 Вт, в дежурном и в режиме ожидания — не более 15 Вт, а в

выключенном режиме — менее 5 Вт. Режимы энергосбережения переключает МК. На его входы (выв. 20, 30) поступают кадровые и строчные синхроимпульсы (СИ) с конт. 8, 9 соединителя CN301. В зависимости от наличия или отсутствия СИ МК формирует сигналы управления ИП PMG0 и PMG1 (выв. 15, 14). В нормальном режиме оба сигнала пассивны (высокий уровень). В дежурном режиме и в режиме ожидания сигнал PMG1 становится активным, закрывает ключ Q609, Q610 и отключает вторичные каналы +15 и +12 В от потребителей (см. табл. 9.2). В выключенном режиме активизируется сигнал PMG0, закрывает ключ Q607, Q608 и отключает вторичный канал +6,3 В от подогревателя кинескопа.

Таблица 9.3

| Режим энергосбережения (EPA/NUTEK) | Наличие СИ | | Наличие видеосигналов | Цвет сетевого индикатора D901 |
|---|---|---|---|---|
| | | VD | | |
| Нормальный | Есть | Есть | Есть | Зеленый |
| Дежурный | Нет | Есть | Нет | Оранжевый/зеленый мерцающий |
| Ожидание | Есть | Нет | Нет | Оранжевый/зеленый мерцающий |
| Выключен | Нет | Нет | Нет | Оранжевый |

## 9.3. Система управления

Основу системы управления составляет МК IC901 типа ST7275 фирмы SGS-THOMSON (см. рис. 9.1). Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X901 (24 МГц), подключенным к выв. 44, 45 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема на элементах Q901, Q902, D902, C917, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 54 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 20, 30, осц. 4 и 5 на рис. 9.3), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют систему OSD. Для доступа и управления системой OSD служат кнопки S901—S903, расположенные на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса $I^2C$. Первый интерфейс (выв. 36, 37) управляет синхропроцессором IC501, а второй (выв. 34, 35) — видеопроцессором и схемой OSD. К каждому интерфейсу подключена своя микросхема энергонезависимой памяти (IC901 и IC004). В них сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. К выв. 52, 53 IC901 подключен сетевой индикатор D901 режима работы монитора (см. табл. 9.3). В табл. 9.4 приводится назначение выводов МК.

Таблица 9.4

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 1 | TILT | Выход сигнала регулировки вращения растра |
| 2 | SUB/TILT | Не используется |
| 3 | AUDIO/V | Не используется |
| 4 | H/CENTER | Выход ЦАП для регулировки параметра H-Center |
| 5 | VG2 | Выход ЦАП для регулировки напряжения на сетке кинескопа G2 |
| 6 | H-SIZE | Выход ЦАП для регулировки параметра H-Size |
| 7 | ABL | Выход сигнала ОТЛ |
| 8 | H-DRV | Выход сигнала управления питанием строчной развертки |
| 9 | CE | Не используется |
| 10 | VSS | Общий провод |
| 11 | VDD | Напряжение питания +5 В |
| 12 | MUTE | Выход сигнала программного гашения видеосигналов |
| 13 | DEGAUSSING | Выход сигнала управления схемой размагничивания |
| 14 | PMG1 | Выход сигнала управления ИП |
| 15 | PMG0 | Выход сигнала управления ИП |
| 16 | AUDIO | Не используется |
| 17 | KEY 1 | Вход 1 для подключения клавиатуры |
| 18 | KEY 2 | Вход 2 для подключения клавиатуры |
| 19 | VFB | Вход кадровых импульсов обратного хода |
| 20 | VSYNC/I | Вход кадровых СИ |
| 21 | GND | Общий |
| 22 | CS | Выход сигнала выбора микросхемы OSD |
| 23 | KEY 3 | Вход 3 для подключения клавиатуры |
| 24 | KEY 4 | Вход 4 для подключения клавиатуры |
| 25 | MEM | Вход диагностики |
| 26 | VSYNC/O | Выход кадровых СИ |
| 27 | HSYNC/O | Выход строчных СИ |
| 28 | S.O.G. | Вход композитного синхросигнала |
| 29 | GND | Общий |
| 30 | HSYNC/I | Вход строчных СИ |
| 31 | VDD | Напряжение питания +5 В |
| 32 | H/RTN | Вход строчных импульсов обратного хода |

Продолжение табл. 9.4

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 33 | PC/DET | Вход детектора подключения компьютера |
| 34 | SCL/D | Выход синхронизации 2-го интерфейса $I^2C$ |
| 35 | SDA/D | Вход/выход данных 2-го интерфейса $I^2C$ |
| 36 | SCL/1 | Выход синхронизации 1-го интерфейса $I^2C$ |
| 37 | SDA/1 | Вход/выход данных 1-го интерфейса $I^2C$ |
| 38 | TEST | Выход тестового сигнала |
| 39 | PROT | Вход детектора режима защиты синхро-процессора |
| 40 | U/GND | Не используется |
| 41 | U/DM | Не используется |
| 42 | U/DP | Не используется |
| 43 | U/VCC | Не используется |
| 44 | OSC/0 | Вход кварцевого генератора 24 МГц |
| 45 | OSC/1 | Выход кварцевого генератора 24 МГц |
| 46 | BLANC/O | Выход сигнала гашения |
| 47 | NO | Не используется |
| 48 | CS36C | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 49 | CS21D | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 50 | CS12D | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 51 | CS04E | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 52 | GREEN/LED | Выход сигнала управления светодиодным индикатором |
| 53 | ORANGE/LED | Выход сигнала управления светодиодным индикатором |
| 54 | RESET | Вход сигнала сброса МК |
| 55 | GND | Общий провод |
| 56 | GND | Общий провод |

## 9.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 5, 4, 2 соединителя CN301 (рис. 9.2) через дроссели FB101, FB201, FB301 и разделительные конденсаторы C102, C202, C302 поступают на входы видеопроцессора IC302 (выв. 2, 6, 11, осц. 18, 20, 22 на рис. 9.3) типа M52743BSP. Элементы C101, C201, C301, R101, R201, R301 согласуют выходы источника видеосигналов (компьютера) со входами микросхемы, а диоды D101, D102, D201, D202, D301, D302 ограничивают размах входных видеосигналов. Микросхема содержит три широкополосных (200 МГц) видеоусилителя, схемы фиксации уровней видеосигналов, регулировки контрастности/субконтрастности, яркости, коммутатор видеосигналов/сигналов OSD и схему гашения. Все регулировки параметров видеосигналов и управление коммутатором OSD выполняются по цифровой шине $I^2C$. Сигналы управления SCL, SDA с выв. 34, 35 IC901 поступают на выв. 20, 21 IC001. Данные о параметрах настройки видеопроцессора МК сохраняет в микросхеме энергонезависимой памяти IC004, подключенной к той же цифровой шине МК.

Для работы схемы фиксации уровней входных видеосигналов на выв. 19 IC101 поступают импульсы BPCLP, формируемые синхропроцессором (выв. 16 IC501). Ко входу схемы ОТЛ — выв. 15 IC001 — подключен МК и датчик схемы ОТЛ (см. описание схемы ограничения тока лучей). Сигнал с этого входа управляет схемой регулировки контрастности. Для питания IC001 на ее выв. 17 и 36 подаются напряжения +5 и +12 В от ИП.

На входы коммутатора OSD (выв. 4, 9, 13 IC001) подаются видеосигналы OSD, формируемые схемой OSD IC003. Для этого МК по интерфейсу $I^2C$ передает на IC003 (выв. 5, 6) цифровые сигналы управления схемой OSD. Для синхронизации изображения OSD на выв. 18, 19 IC001 с конт. 6, 7 CN303 поступают импульсы обратного хода строчной развертки HRTRC и кадровые синхроимпульсы VRTRC. Выходные аналоговые видеосигналы OSD снимаются с выв. 13, 15, 17 IC003 и поступают на вход коммутатора IC001. Сигнал управления коммутатором с выв. 12 IC003 поступает на выв. 1 IC001. С выхода коммутатора видеосигналы поступают на схемы гашения, где к ним подмешиваются импульсы гашения. Эти импульсы формирует МК (выв. 46) и синхропроцессор (выв. 16), затем они по цепи Q401, конт. 3 CN902/CN304, Q004 подаются на выв. 27 IC001. Через буферные каскады микросхемы IC001 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выходы — выв. 35, 32, 29 (осц. 2, 4, 6 на рис. 9.3). Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, в качестве которых используется микросхема IC002 типа LM2409. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 5, 3, 1 (осц. 24—26 на рис. 9.3) и через развязывающие конденсаторы C106, C206, C306 и токоограничительные резисторы R112, R212, R312 поступают на катоды кинескопа V901. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах Q101, Q201, Q301. Точки отсечки регулируются МК по цифровой шине $I^2C$. Сигналы поступают на IC001, а с ее выходов (выв. 25—23) на базы транзисторов Q101, Q201, Q301.

Микросхемы IC001 и IC004 питаются от канала +5 В ИП. Для питания микросхемы IC002 на ее выв. 10 и 6 подаются соответственно напря-

жения +12 и +78 В от вторичных каналов ИП. Схема отсечки питается от двух источников: +12 и +146 В ИП.

## 9.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC501 типа TDA4856 (рис. 9.1). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине $I^2C$. В состав микросхемы входят:

- интерфейс $I^2C$;
- стабилизатор и ИОН;
- входной интерфейс;
- горизонтальная секция;
- вертикальная секция;
- генератор параболы для коррекции искажений «восток-запад»;
- схема динамической фокусировки;
- схема управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- схема защиты от рентгеновского излучения;
- выходные формирователи строчных и кадровых синхроимпульсов (СИ).

***Интерфейс $I^2C$*** преобразует цифровые сигналы управления, поступающие от МК (выв. 36, 37) в аналоговые сигналы регулировки всех узлов микросхемы.

***Входной интерфейс*** настроен как для работы с сигналом уровня ТТЛ, так и с композитным синхросигналом. На его вход (выв. 15 IC501) с выв. 27 IC901 поступают строчные СИ (сигнал H SYNC/O, осц. 7 на рис. 9.3).

В состав ***горизонтальной секции*** входят две схемы ФАПЧ, схемы коррекции искажений и выходной каскад. Схема ФАПЧ 1 состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C504C505R503, подключенного к выв. 26 IC501, и генератора, управляемого напряжением (ГУН). Частота свободных колебаний ГУН определяется значением опорного напряжения, формируемого делителем R504, R505, выход которого подключен к выв. 28 IC501, и емкостью конденсатора C506, подключенного к выв. 29 IC501. Диапазон рабочих частот ГУН — 15...130 кГц. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом H SYNC/O).

С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ 2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки. Фильтрующий конденсатор C507 схемы ФАПЧ 2 подключен к выв. 30 IC501. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки, которые снимаются с обмотки 9—10 T501 и через делитель C517, C518 подаются на выв. 1 IC501.

С выхода схемы ФАПЧ 2 импульсы запуска поступают на схему коррекции искажений типа «параллелограмм» и «парабола» и с ее выхода подаются на выходной каскад горизонтальной секции, построенный по схеме с открытым коллектором. Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 8 IC501 (осц. 11 на рис. 9.3) и через буфер Q520, Q521 подаются на затвор транзистора Q502 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки. Все параметры горизонтальной секции регулируются по цифровой шине $I^2C$.

***Вертикальная секция синхропроцессора*** формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V SYNC/O, осц. 8 на рис. 9.3) снимаются с выв. 26 IC901 и поступают на вход схемы — выв. 14 IC501. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения (ГПН) определяется элементами R502, C503, подключенными к выв. 23, 24 IC501. Диапазон рабочих частот ГПН — 50...160 Гц. С выхода ГПН сигнал поступает на регулятор размера и смещения по вертикали. Далее пилообразный сигнал проходит через схему S-коррекции, а затем через выходной усилитель снимается с выв. 12, 13 IC501 (осц. 10, 9 на рис. 9.3) и поступает на выв. 1, 7 IC501 — схему выходного каскада кадровой развертки.

***Генератор параболы для коррекции искажений «восток-запад»*** формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал снимается с выв. 11 IC501 и через трансформатор T503 поступает в цепь строчных катушек ОС для коррекции искажений типа «восток-запад». Схема коррекции управляется по интерфейсу $I^2C$.

***Схема динамической фокусировки*** формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки в углах экрана, которое снимается с выв. 32 IC501 через усилитель Q530 и обмотку 1—7 T504 подается на выв. FV1 строчного трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным напряжением и подается на кинескоп V901.

## 9.6. Строчная развертка

Она построена по двухкаскадной схеме (рис. 9.2). Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад на транзисторе Q502, включенном по схеме с общим истоком. Каскад питается от вторичного канала +78 В через ключ Q523, Q527, управляемый сигналом H-DRIVER МК (выв. 8, осц. 11 на рис. 9.3). Цепь C543, R528 демпфирует выбросы напряже-

ния, возникающие при переключении транзистора Q502. Нагрузкой транзистора служит трансформатор T502. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q503 и диоде D503. Нагрузкой Q503 служат трансформатор T501 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC501) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC501 и через буфер Q515, Q516 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q501. Транзистор питается от вторичного канала +146 В. Питающее напряжение снимается со стока Q501 и через обмотку 9—10 T501 подается на коллектор Q503. С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 1—2 T503 снимается сигнал обратной связи и подается на вход усилителя ошибки — выв. 5 IC501.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки выполняются корректирующими конденсаторами C524, C526, C527, которые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей Q505, Q524, Q508, Q506, Q509, Q507, управляемых сигналами CS0, CS1, CS2 МК (выв. 51, 50, 49).

Во время обратного хода строчной развертки на коллекторе Q503 формируются положительные импульсы (осц. 14 на рис. 9.2). Они трансформируются во вторичные обмотки строчного трансформатора T501 и используются для формирования напряжений питания кинескопа — высокого, ускоряющего и фокусирующего.

Активный делитель напряжения на элементах Q531, Q532, D528 служит для регулировки напряжения на сетке G2 кинескопа V901. Для управления схемой МК формирует ШИМ-сигнал на выв. 5.

## 9.7. Кадровая развертка

Каскад реализован на микросхеме IC401 типа TDA8172 (рис. 9.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности и генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Противофазные пилообразные импульсы кадровой развертки с выв. 12, 13 IC501 (осц. 10, 9 на рис. 9.3) поступают на вход микросхемы — выв. 1, 7 IC401. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 4, +15 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС к ее выходу (выв. 5, осц. 12 на рис. 9.3) без разделительного конденсатора. Диод D402 и конденсатор C408 вместе с внутренним переключателем IC401 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза. Импульсы обратного хода снимаются с выв. 3 IC401 и поступают на выв. 19 IC901. МК формирует из них бланкирующие импульсы V BLK (выв. 46), которые через инвертор Q401 и конт. 3 соединителей CN902, CN302 поступают на плату кинескопа (А) и используются видеопроцессором IC001.

## 9.8. Схема стабилизации высокого напряжения

Схема выполнена на элементах IC502, IC503, Q504, Q510, Q514 (рис. 9.9). Для работы она использует строчные импульсы запуска и напряжение делителя R595, R594, R593, R596, RV501, подключенного к выходу высокого напряжения HV строчного трансформатора T501. На выходе схемы формируется импульсный сигнал, который управляет ключом Q504, подключенным через цепь FB502, FB503, C521 к коллектору строчного транзистора Q503. Транзистор Q504 открывается во время обратного хода строчной развертки и подключает вышеуказанную цепь, изменяя размах импульсов обратного хода, а значит, и значение высокого напряжения. Переменный резистор RV501, включенный в цепь делителя высокого напряжения, позволяет в небольших пределах регулировать высокое напряжение. В аварийной ситуации (рентгеновское излучение) схема на элементах Q503, C514 шунтирует стабилитрон D510, формирующий опорное напряжение для схемы стабилизации высокого напряжения, и она блокирует работу выходного каскада строчной развертки, а значит, и формирование высокого напряжения.

## 9.9. Схемы защиты от рентгеновского излучения, ограничения тока лучей кинескопа и вращения растра

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения (X-RAY) выполнен на элементах D521, R598, R599, C599 (рис. 9.2). Его вход подключен к обмотке 5—6 T501, а выход — к входу схемы X-RAY (выв. 2 IC501). В случае превышения заданого порога на выв. 2 IC501 включается схема X-RAY. Синхропроцессор IC501 прекращает формирование строчных импульсов запуска, активизирует программное гашение видеосигналов, выключает схему управления питанием выходного каскада строчной развертки и сообщает МК о срабатывании защиты высоким уровнем синала

HUNLOCK (выв. 17). Сброс схемы защиты происходит только после выключения питающего напряжения монитора.

Последовательно с вторичной обмоткой строчного трансформатора T501 включен конденсатор C589. Напряжение на нем пропорционально току лучей кинескопа. Этот сигнал используется схемой ОТЛ, выполненной на элементах R5C0, R5C3, D592, C590, Q533, R5A5, C591. При превышении заданного уровня тока лучей транзистор Q533 открывается и на входе ОТЛ видеопроцессора IC001 (выв. 15) формируется низкий потенциал. В результате контрастность видеосигналов на его выходах становится минимальной. В случае программного ОТЛ сигнал поступает с выв. 7 МК (осц. 2 на рис. 9.3) через ключ Q529, Q528 на вход схемы ОТЛ.

Усилитель на микросхеме IC504 типа LM358H и транзисторах Q5E2, Q5E3 (рис. 9.1), управляемый сигналом TILT (выв. 1 IC901), формирует отклоняющий ток в катушке TILT COIL, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Схема питается от вторичного канала +15 В ИП.

## 9.10. Диагностическая система шасси X-110

Шасси X-110 имеет встроенную ***диагностическую систему***, позволяющую с помощью сетевого индикатора или сообщений системы OSD определить неисправный блок (узел) монитора. Возможны следующие аварийные ситуации, в которых эта система работает:

- если неисправна схема стабилизации высокого напряжения, схема строчной развертки или схема управления питанием выходного каскада строчной развертки, то сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 0,5 с — включен, 0,5 с — выключен;
- если неисправна схема кадровой развертки, то сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 1,5 с — включен, 0,5 с — выключен;
- если монитор находится в режиме заводской настройки (Aging/Self Mode), то сетевой индикатор вначале мигает янтарным цветом (с периодом 0,5 с — включен, 0,5 с — выключен), а затем — зеленым цветом с тем же периодом;
- в случае выхода входных СИ за рабочий диапазон (30...70 кГц строчная частота и 48...120 Гц кадровая частота) монитора сетевой индикатор светится зеленым цветом, а система OSD выводит на экран сообщение: OUT OF SCAN RANGE;
- если входные видеосигналы отсутствуют, сетевой индикатор светится зеленым цветом, а на экран выводится сообщение NO INPUT SIGNAL.

## 9.11. Характерные неисправности и способы их устранения

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится***

Подключают монитор к сети, включают выключатель S601 и проверяют наличие напряжения +300 В на стоке транзистора Q602. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы FB612—FB619, F601, LF601, S601, TH601, D601, T601, обмотку 5—8 T603. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания DGC (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистор TH602, диодный мост D601, а также элементы C606, C608, C620, C607, D605, Q602. Если +300 В есть на стоке Q602, то проверяют элементы R603, C607. На выв. 7 IC601 должно быть +18 В, а на выв. 6 IC601 — импульсы положительной полярности размахом 8...10 В. Если их нет, проверяют IC601 и элементы, связанные с ней (см. описание ИП). Если импульсы на выв. 6 IC601 есть, а на стоке Q601 (размах импульсов 450...500 В) отсутствуют, то проверяют элементы D606, D607, FB603, R614, Q601.

***Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»***

Если на стоке Q602 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 3—4 T603, элементы выпрямителя D604, D626, C607, C647. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T603 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)***

Проверяют питание IC901 (+5 В на выв. 11). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В (IC605). Если +5 В есть, проверяют исправность резонатора X901, элементов схемы сброса Q901, Q902, D902, C917. Если они исправны, методом замены проверяют МК.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует***

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если свечения нет, проверяют элементы вторичного канала +6,3 В: обмотку 15—16 T603, D618, C632. Ключ Q607, Q608 должен быть открыт сигналом высокого уровня PMG0 (выв. 15 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

***На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)***

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания DGC и позистор TH602, наличие контакта в соединителе CN603. Затем в OSD выбирают параметр DEGAUSS и включают его выполнение — на выв. 13 IC901 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC901. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q615, реле RY601.

***Монитор не работает, сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 0,5 с — включен, 0,5 с — выключен***

В этом случае, возможно, неисправна схема стабилизации высокого напряжения, схема строчной развертки или схема управления питанием выходного каскада строчной развертки.

Если высокое напряжение отсутствует (характерный треск после включения и выключения монитора), проверяют элементы схемы стабилизации высокого напряжения. В первую очередь проверяют элементы Q504, Q510, Q511, Q514, D510, IC502, IC503, затем элементы цепи обратной связи: C597, C598, R592—R596, C532. После этого контролируют синхропроцессор IC501. Если его выходные сигналы (выв. 6, 8, 11) отсутствуют, проверяют уровень сигнала X-RAY на выв. 2 (не более 5,5 В). Если сигналы на выходах IC501 есть, проверяют работу схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки. Если на ее выходе (стоке Q501) нет напряжения 100 В, проверяют элементы Q515, Q516, D502. Если напряжение есть, а импульсы амплитудой около 1000 В на коллекторе Q503 отсутствуют, проверяют наличие сигнала на выв. 8 IC501 (осц. 11 на рис. 9.2) и его прохождение по цепи Q520, Q521, Q502 (осц. 16 на рис. 9.2), T502, Q503. Если сигнал на стоке Q502 (осц. 17 на рис. 9.3) отсутствует, проверяют элементы ключа Q523, Q527.

Поиск неисправности в вышеуказанных узлах осложнен тем, что неисправность одного из них влечет неработоспособность других. Поэтому рекомендуется вначале омметром проверить все активные элементы, затем подать питание на монитор и проверить их режимы по постоянному току, указанные на схеме. Строчный трансформатор желательно выпаять из платы и проверить по одной из методик на короткозамкнутые витки.

***Сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 1,5 с — включен, 0,5 с — выключен***

Контролируют наличие пилообразных импульсов на выв. 12, 13 IC501 (осц. 10, 9 на рис. 9.3) и работу IC401. Если сигнала на ее выходе (выв. 5) нет или он не соответствует осц. 12, 13 на рис. 9.3, проверяют исправность кадровых катушек ОС V-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и элементы R404, C403, D402, C402, C404, C408. Если они исправны, заменяют IC401.

***В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали***

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C524, C526, C527 или коммутирующие ключи Q505, Q524, Q508, Q506, Q509, Q507. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала CS0—CS2 (выв. 51, 50, 49 IC901) и работу вышеуказанных элементов.

***Изображение смещено по горизонтали и не регулируется***

Проверяют элементы выпрямителей D511, C546, D512, C549, наличие ШИМ-сигнала на выв. 4 IC901 (осц. 1 на рис. 9.3), исправность элементов C923, Q517—Q519.

***Размер изображения по вертикали мал и не регулируется***

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C408, D402. Если они исправны, последовательно заменяют IC401 и I C501.

***На экране монитора светлая вертикальная линия***

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L507, R579, C554, L505, выв. 5—6 T503.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр есть, изображение отсутствует***

Проверяют питание видеопроцессора IC001 (+5 В на выв. 17, +12 В на выв. 36). Если питание на IC001 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 2, 6, 11 IC001 (осц. 18, 20, 22 на рис. 9.3). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (ПК). Проверя-

ют выходные сигналы IC001 (выв. 17, 20, 26) и их соответствие осц. 19, 21, 23 на рис. 9.3. Если их нет, то проверяют:

- наличие высокого уровня сигнала ABL на выв. 15 IC001. Если этого нет, выясняют причину формирования сигнала ОТЛ и устраняют ее;
- наличие сигнала BPCLP на выв. 19 IC001 (импульсы положительной полярности, U = 5 В, $\tau$=0,5 мкс);
- наличие сигнала VBLK на выв. 27 IC001 (импульсы положительной полярности, U = 5 В, $\tau$=5 мкс).

Если указанные сигналы есть, проверяют выходные видеосигналы IC002 (выв. 5, 3, 1) — их соответствие осц. 24—26 на рис. 9.3. Если сигналов нет, проверяют питание IC002 (+12 В на выв. 10 и +78 В на выв. 6). Возможно, неисправна схема отсечки. Проверяют режимы по постоянному току транзисторов Q006, Q101, Q201, Q301, определяют несоответствие и устраняют.

### *Нет изображения экранного меню*

В момент нажатия кнопки MENU на панели управления контролируют изменение напряжения на выв. 18 IC901. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC901 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы CS (выв. 22), SCL (выв. 34) и SDA (выв. 35). Если сигналы есть и поступают на выв. 4—6 IC003, а видеосигналы OSD на выв. 13, 15, 17 IC003 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал гашения (выв. 12 IC003) поступают на входы IC001 (выв. 4, 9, 13, 1), а изображение OSD отсутствует — заменяют IC001.

### *Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD*

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 18 и 19 IC003. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C517, C518, R533, конт. 10 CN901, конт. 6 CN303, R015, R027, Q003, R029, C029, выв. 18 IC003;
- выв. 26 IC901, конт. 11 CN901, конт. 7 CN303, R021, Q005, выв. 19 IC003.

### *Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов*

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: FB101, C101, R101, C102, выв. 2, 35 IC001, R103, R104, выв. 8, 5 IC002, FB304, FB103, L102, C106, R112 катод R V901.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: FB201, C201, R201, C202, выв. 6, 32 IC001, R203, R204, выв. 9, 4 IC002, FB204, FB203, L202, C206, R212 катод G V901.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: FB301, C301, R301, C302, выв. 11, 29 IC001, R303, R304, выв. 11, 1 IC002, FB104, FB303, L302, C306, R312 катод G V901.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы схемы отсечки соответствующего канала обработки видеосигнала.

### *Изображение сильно расфокусировано и не поддается регулировке*

Такая неисправность, как правило, возникает в том случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания DGC остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют наличие низкого потенциала на выв. 13 IC901, закрытое состояние ключа Q615 и исправность реле RY601.

### *Изображение в углах экрана расфокусировано*

Проверяют наличие параболического сигнала динамической фокусировки на выв. 32 IC501, работу усилителя на транзисторе Q530.

## Неисправности системы энергосбережения

***После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в нормальный режим.*** Проверяют наличие кадровых и строчных СИ на конт. 8, 9 соединителя CN301 и их прохождение на выв. 20, 30 IC901. Если сигналы есть и МК исправен, то на его выв. 14, 15 должны быть сигналы высокого уровня. Ключи Q607, Q608 и Q609, Q610 должны быть открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и МК.

***Монитор не переключается в дежурный режим.*** Проверяют отсутствие сигнала H/IN на выв. 30 IC901. Сигнал PMG1 на выв. 14 IC901 должен быть активен (низкий уровень). Если его нет, проверяют IC901. Ключ Q609 Q610 должен быть закрыт и канал +15 В ИП отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

***Монитор не переключается в режим выключен.*** Проверяют отсутствие сигналов V/IN и H/IN на выв. 20, 30 IC901 и наличие сигналов низкого уровня на выв. 14, 15 IC901. Ключи Q607, Q608 и Q609, Q610 должны быть закрыты, а каналы +6,3 и +15 В ИП отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют его.

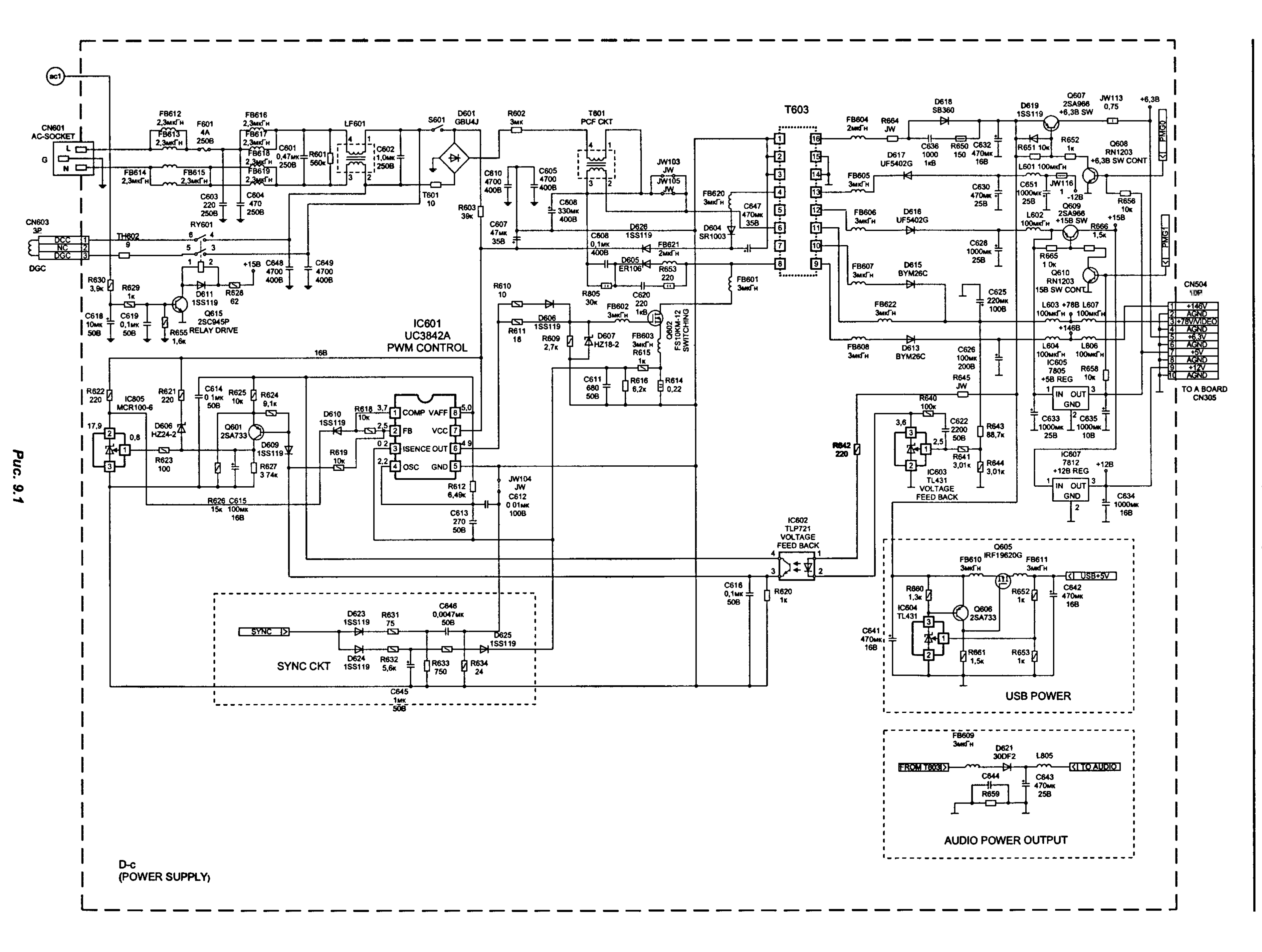

CN601 AC-SOCKET
CN603 3P
DCC
NC
DGC
T801 PCF CKT
T603
IC601 UC3842A PWM CONTROL
Q615 2SC945P RELAY DRIVE
Q602 FS10KM-12 SWITCHING
IC602 TLP721 VOLTAGE FEED BACK
IC603 TL431 VOLTAGE FEED BACK
IC605 7805 +5B REG
IC607 7812 +12B REG
CN504 10P
+146V
AGND
+78V/VIDEO
AGND
+6.3V
AGND
+5V
AGND
+12V
AGND
TO A BOARD CN305
SYNC
SYNC CKT
USB+5V
USB POWER
FROM T603
TO AUDIO
AUDIO POWER OUTPUT
D-c
(POWER SUPPLY)

Рис. 9.1

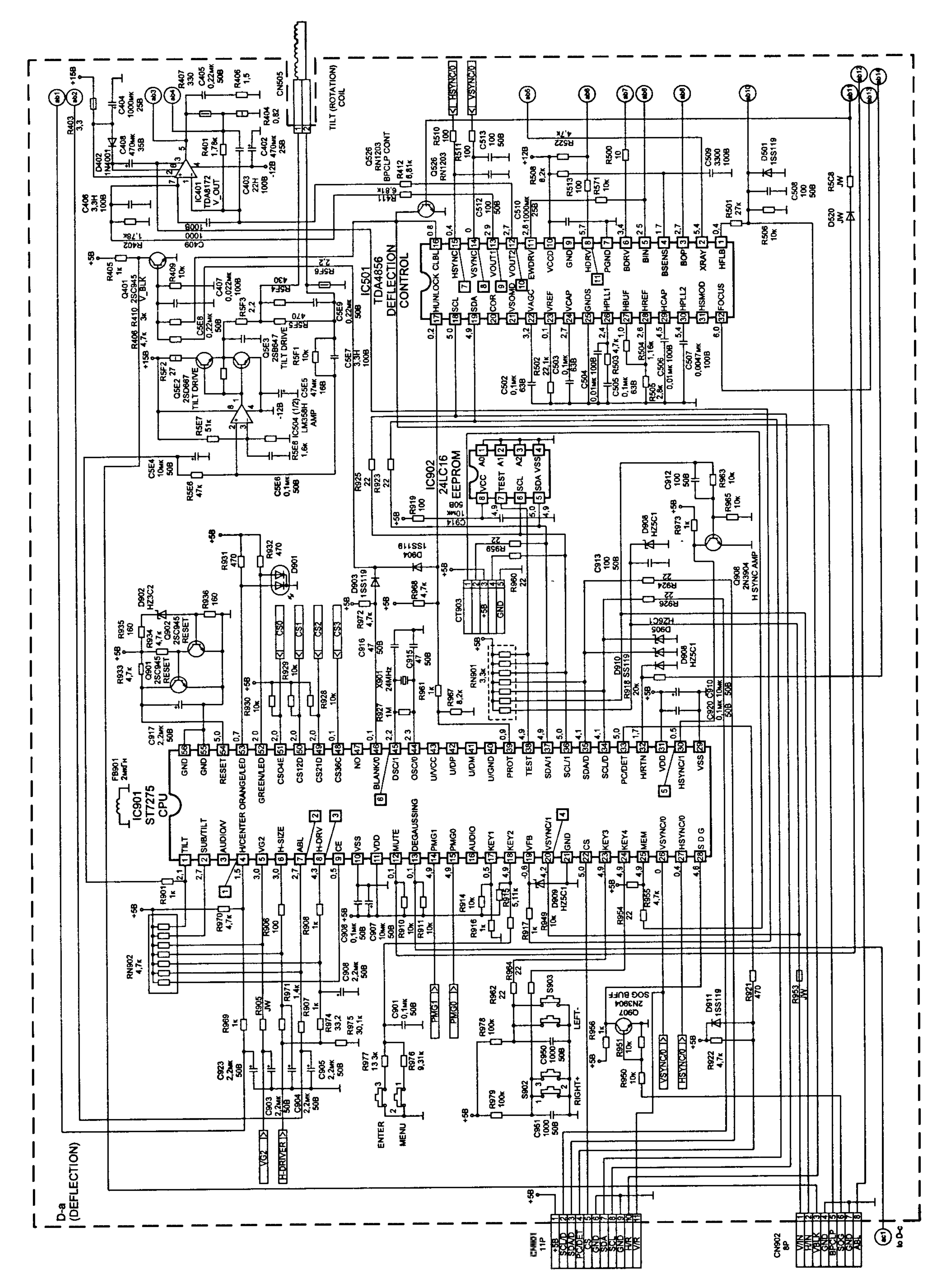



*Рис. 9.1 (продолжение)*

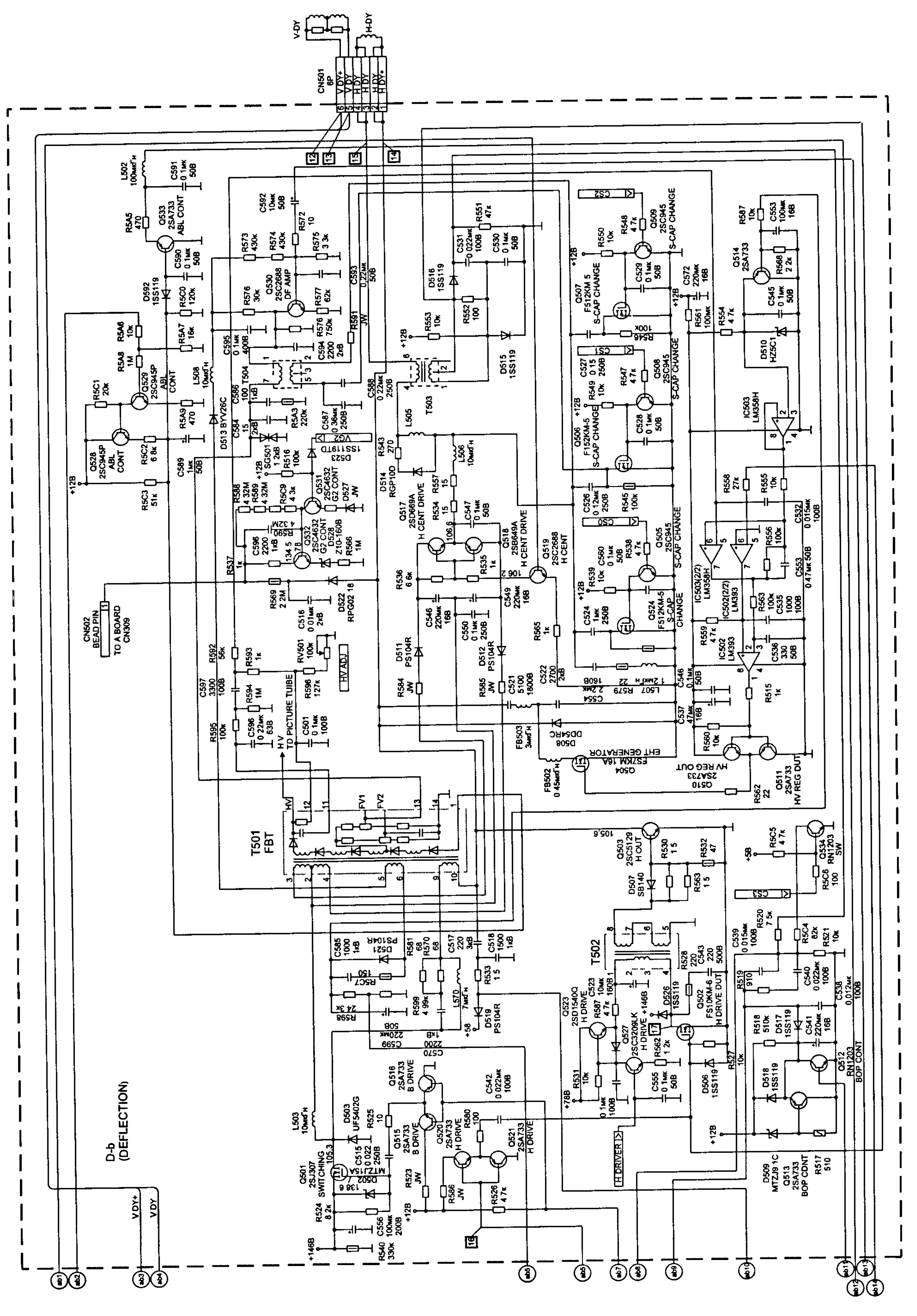

D-b
(DEFLECTION)
V-DY
H-DY
CN501
6P
CN502
BEAD PIN
TO A BOARD
CN309
T501
FBT
T502
T503
T504
HV ADJ
TO PICTURE TUIBE
EHT GENERATOR
H DRIVER
IC503
LM358H
Q503
2SC5129
H OUT
Q501
2SJ307
SWITCHING

Рис. 9.2

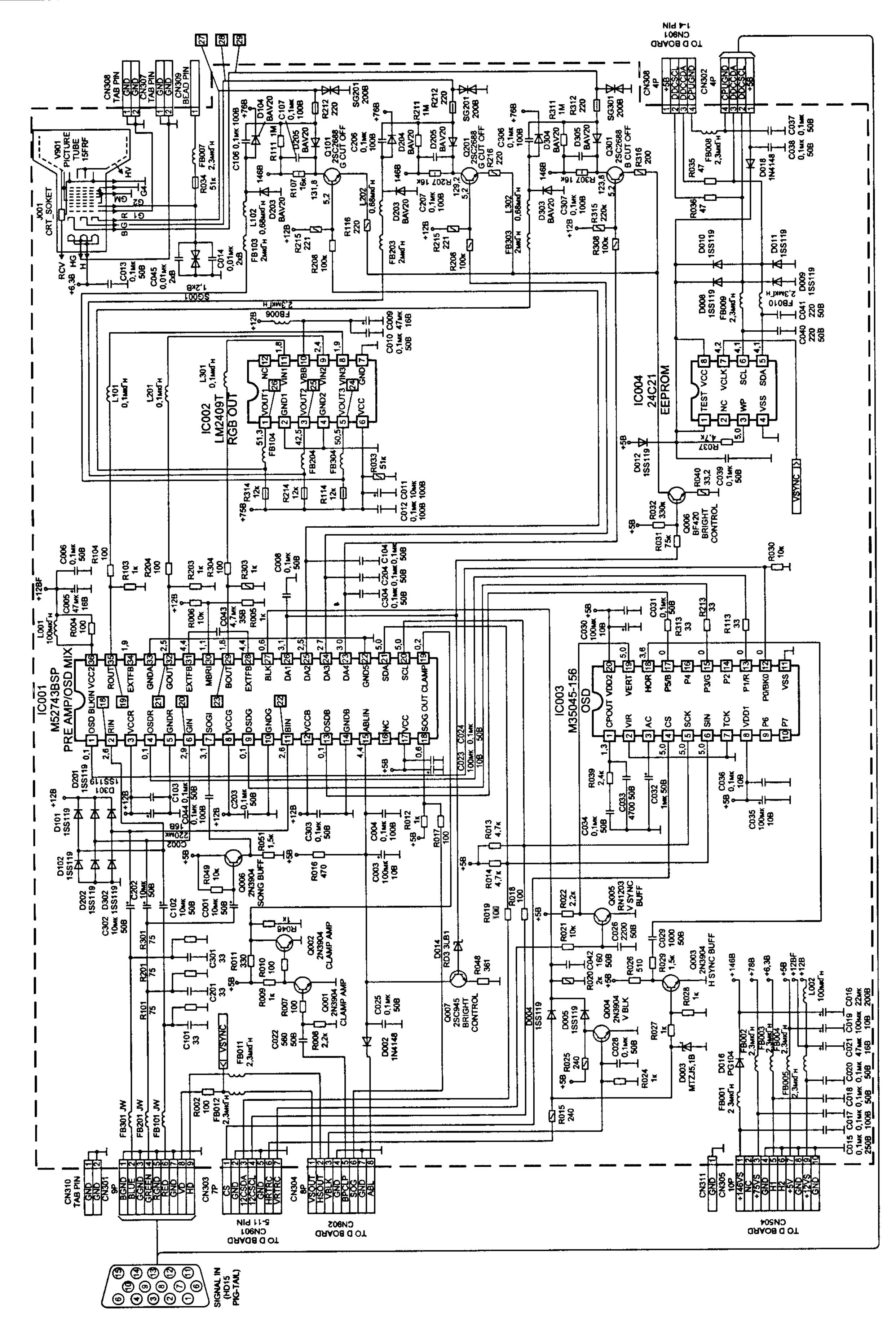


Рис. 9.2 (продолжение)

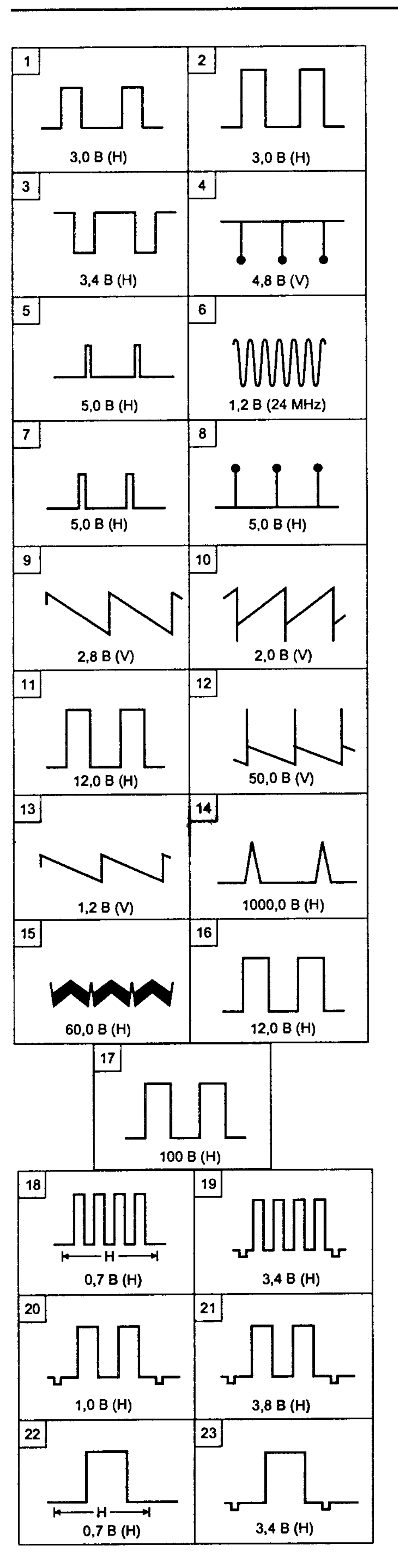



Рис. 9.3

24
48,0 В (Н)
25
55,0 В (Н)
26
48,0 В (Н)
27
48,0 В (Н)
28
55,0 В (Н)
29
48,0 В (Н)

Picture tube
Demagnetic coil
D board
FBT
A board
CN504
CN901
CN902
CN606
CN501
CN506
CN605
CN603
CN304
CN308
CN310
CN301
CN302
CN306
CN307
CN309
CN303
CN305

Рис. 9.4

# 10. Мониторы Sony

## Модель: CPD-200 GS

## Шасси: D-1H

### 10.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 10.1.

Таблица 10.1

| Спецификации | | Значение |
|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 17 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 110 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–85 кГц |
| | по вертикали | 50–120 Гц |
| Разрешение | максимальное | 1280 × 1024@80 Гц |
| | рекомендуемое | 1024 × 768@85 Гц |
| Величина зерна экрана | | 0,25 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | DDC |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub |
| Управление | | Цифровое, OSD |
| Пониженное излучение соответствует стандарту | | MPR-II |
| Питание | | Переменное напряжение 100...240 В частотой 50 ..60 Гц |
| Потребляемая мощность (максимальная) | | 120 Вт |

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой (ОС) и катушкой размагничивания, платы А (video — обработка видеосигналов), D (power supply, deflection, CPU — питания разверток, ЦПУ), J (audio — обработка звуковых сигналов) и электрические кабели, соединяющие платы. На плате А размещены элементы схемы обработки видеосигналов, на плате D — элементы источника питания (ИП), системы управления, синхропроцессора, схем кадровой и строчной разверток, усилитель мощности звуковой частоты, на плате J — соединители для подключения внешнего источника звукового сигнала, стереонаушников и звуковой головки.

Принципиальная схема монитора представлена на рис. 10.1 и 10.2, а, осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы и таблицы режимов по постоянному току — на рис. 10.3.

В состав схемы входят следующие основные узлы и блоки:

- ИП и схема размагничивания кинескопа;
- система управления;
- видеотракт;
- синхропроцессор;
- строчная развертка;
- кадровая развертка;
- схема вращения растра;
- схема стабилизации высокого напряжения;
- схема управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- схема регулировки сведения лучей;
- схема контроля и ограничения тока лучей кинескопа;
- УМЗЧ.

### 10.2. Источник питания

Источник питания телевизора (см. рис. 10.1) формирует стабилизированные вторичные напряжения +180, +80, +15, –15, ±12 и +8 В, необходимые для питания всех его узлов в рабочем и дежурном режимах.

Рассмотрим работу составных частей ИП.

***Сетевой фильтр*** (FB608—FB614, LF602, C604, C605). Его назначение — подавление помех бытовой электросети.

***Импульсный преобразователь*** реализован по обратноходовой схеме, управляемой контроллером IC601 типа MC44604. Выходной сигнал микросхемы управляет силовым ключом Q602. Во время открытого состояния силового ключа происходит накопление энергии импульсным трансформатором T601, а когда ключ закрывает-

ся, энергия снимается со вторичных обмоток трансформатора и передается в нагрузку.

Контроллер IC601 начинает работать, когда напряжение питания на его выв. 1 превышает 14 В. Если напряжение на выв. 1 IC601 становится больше 18 В, срабатывает внутренняя защита, и формирование управляющих импульсов на выв. 3 IC601 прекращается. В режиме запуска IC601 питается от сети через токоограничивающий резистор R610. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 2—3 T601 и выпрямителя D610. Внешний времязадающий конденсатор C636 подключен к выв. 10 IC601. Конденсатор C634, подключенный к выв. 11 IC601, определяет постоянную времени «мягкого» старта микросхемы. С обмотки 2—3 T601 выв. 8 IC601 поступает сигнал для фиксации моментов изменения полярности напряжения ЭДС на обмотках T601. Этот сигнал необходим для управления опорным генератором микросхемы. На выв. 7 IC601 подается сигнал с датчика тока R614, включенного последовательно с силовым ключом Q602. Этот сигнал необходим для работы схемы защиты по токовой перегрузке.

***Схема стабилизации***. Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется по вторичному каналу +180 В. К его выходу подключен делитель R628, R630, с которого снимается управляющее напряжение и подается на выв. 1 контроллера IC604. Микросхема отрабатывает изменения выходного напряжения канала +180 В. Ток светодиода оптрона IC603, включенного между источником опорного напряжения +15 В и выходом IC604 (выв. 3), изменяется пропорционально колебаниям напряжения канала +180 В. С выв. 5 оптрона IC603 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 13 IC601. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +180 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 3, что приводит к стабилизации напряжений вторичных каналов ИП.

Все выпрямители вторичных каналов ИП реализованы по однополупериодной схеме. В табл. 10.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

***Схема размагничивания*** (Q601, RY601, TH601, DGC) предназначена для автоматического, во время включения монитора, или ручного (выбор параметра DEGAUSS в системе экранного меню (OSD)) размагничивания кинескопа. С подачей питания на монитор микропроцессор (МК) IC901 формирует высокий потенциал на выв. 7, которым открывается ключ Q601, и обмотка реле RY601 подключается к источнику

Таблица 10.2

| Вторичный канал ИП | Узел, использующий канал напряжения |
|---|---|
| +180 В | Выходной каскад строчной развертки (Q507, L503), схема формирования высокого напряжения (Q510, T501), схема отсечки (IC004) |
| +80 В | Выходные видеоусилители (IC002) |
| +15 В | Схема вращения растра (IC502), выходной каскад кадровой развертки (IC401), управляемый стабилизатор +5/12 В (IC605) |
| –15 В | Выходной каскад кадровой развертки (IC401), предвыходной каскад строчной развертки (Q511, T504) |
| ±12 В | Схема регулировки смещения по горизонтали (IC503) |
| +8 В | Стабилизатор +5 В (IC802) для питания УМЗЧ, подогреватель кинескопа V901 |

+12 В. В результате контакты реле RY601 замыкаются, сетевое напряжение через холодный позистор TH602, имеющий малое сопротивление, прикладывается к катушке DGC и через нее течет ток. По мере разогрева позистора его сопротивление растет, ток в катушке уменьшается и создаваемое в этот момент магнитное поле размагничивает кинескоп. Сигнал на выв. 7 IC901 активен примерно в течение нескольких секунд, затем он снимается, реле RY601 обесточивается, и катушка размагничивания отключается от сети. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 7 IC901 формируется после выбора параметра DEGAUSS в OSD.

Монитор снабжен ***системой энергосбережения***, которая называется Power Saving. Эта система сокращает расход электроэнергии за счет переключения монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в том случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Management Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standard Association). В табл. 10.3 представлена логика работы системы энергосбережения. В нормальном режиме монитор потребляет около 120 Вт, в дежурном и в режиме ожидания — не более 15 Вт, а в выключенном режиме — менее 8 Вт. Режимы энергосбережения переключает МК. На его входы (выв. 20, 30) через соединители CN307, CN309, CN903 поступают кадровые и строчные СИ от источника сигнала (компьютера). В зависимости от наличия или отсутствия

СИ МК формирует сигналы управления ИП REMOTE ON/OFF и HEATER (выв. 6, 24). В нормальном режиме оба сигнала пассивны (высокий уровень). В дежурном режиме и в режиме ожидания сигнал REMOTE ON/OFF становится активным, выключает канал +12 В стабилизатора +5/12 В (IC605) и таким образом отключает питание видеопроцессора IC001. В выключенном режиме активизируется сигнал HEATER. Он закрывает ключ Q605, Q606 и отключает вторичный канал +8 В от подогревателя кинескопа.

Таблица 10.3

| Режим энергосбережения | Наличие СИ | | Наличие видеосигналов | Цвет сетевого индикатора D912 |
|---|---|---|---|---|
| | строчные СИ | кадровые СИ | | |
| Нормальный | Есть | Есть | Есть | Зеленый |
| Дежурный | Нет | Есть | Нет | Оранжевый/зеленый мерцающий |
| Ожидание | Есть | Нет | Нет | Оранжевый/зеленый мерцающий |
| Выключен | Нет | Нет | Нет | Оранжевый |

## 10.3. Система управления

Основа системы управления — МК IC901 типа CXD8692S (см. рис. 10.1). Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X901 (24 МГц), подключенным к выв. 44, 45 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса IC904, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 54 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на входы МК (выв. 20, 30), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют систему OSD. Для доступа и управления системой OSD служат кнопки S901—S907, расположенные на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса $I^2C$. Первый интерфейс (выв. 36, 37) МК использует для управления синхропроцессором, видеопроцессором и схемой OSD. По второму интерфейсу (выв. 34, 35) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. К первому интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC905, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. К выв. 47, 48 IC901 подключен сетевой индикатор режима работы монитора D912 (см. табл. 10.3). В табл. 10.4 приводится назначение выводов МК.

Таблица 10.4

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 1 | DA0 | Выход сигнала управления сетевым индикатором |
| 2 | DA1 | Выход сигнала управления УМЗЧ |
| 3 | DA2 | Выход сигнала регулировки вращения растра |
| 4 | DA3 | Выход сигнала регулировки смещения по горизонтали |
| 5 | DA4 | Выход сигнала регулировки уровня входных видеосигналов |
| 6 | DA5 | Выход сигнала переключения режимов энергосбережения |
| 7 | DA6 | Выход сигнала управления схемой размагничивания |
| 8 | DA7 | Не используется |
| 9 | DA8 | Выход переключателя смещения по горизонтали |
| 10 | VSS 2 | Общий провод |
| 11 | VDD 2 | Напряжение питания +5 В |
| 12 | PB7 | Не используется |
| 13 | PB6 | Не используется |
| 14 | PB5 | Вход детектора подключения источника видеосигналов |
| 15 | PB4 | Вход для подключения клавиатуры |
| 16 | PB3 | Вход детектора схемы ограничения тока лучей (ОТЛ) |
| 17 | PB2 | Вход схемы термозащиты |
| 18 | PB1 | Вход схемы защиты от рентгеновского излучения |
| 19 | VFB | Вход кадровых импульсов обратного хода |
| 20 | VSI 1 | Вход кадровых СИ |
| 21 | VSI 2 | Не используется |
| 22 | CLP | Выход сигнала фиксации уровней черного в видеосигналах |
| 23 | ITA | Выход сигнала блокировки работы схемы формирования высокого напряжения и синхропроцессора |
| 24 | PD4 | Выход сигнала переключения режимов энергосбережения |
| 25 | PD3 | Вход кадровых СИ |
| 26 | VSO | Выход кадровых СИ |

Продолжение табл. 10.4

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 27 | HSO | Выход строчных СИ |
| 28 | CSI | Выход сигнала разрешения входных видеосигналов |
| 29 | VSS | Общий |
| 30 | HSI 1 | Вход строчных СИ |
| 31 | VDD | Напряжение питания +5 В |
| 32 | HFB | Вход строчных импульсов обратного хода |
| 33 | PD1 | Вход детектора подключения источника видеосигналов |
| 34 | DDC SCL | Выход синхронизации 2-го интерфейса $I^2C$ |
| 35 | DDC SDA | Вход/выход данных 2-го интерфейса $I^2C$ |
| 36 | SCL | Выход синхронизации 1-го интерфейса $I^2C$ |
| 37 | SDA | Вход/выход данных 1-го интерфейса $I^2C$ |
| 38 | RDI | Вход последовательных данных (сервисный вход монитора) |
| 39 | TDO | Выход последовательных данных (сервисный вход монитора) |
| 40 | NC | Не используется |
| 41 | NC | Не используется |
| 42 | NC | Не используется |
| 43 | NC | Не используется |
| 44 | OSC OUT | Выход кварцевого генератора 24 МГц |
| 45 | OSC IN | Вход кварцевого генератора 24 МГц |
| 46 | CBLK | Выход сигнала гашения |
| 47 | PA6 | Выход включения зеленого светодиода сетевого индикатора |
| 48 | PA5 | Выход включения красного светодиода сетевого индикатора |
| 49 | PA4 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 50 | PA3 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 51 | PA2 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 52 | PA1 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 53 | PA0 | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 54 | RESET | Вход сигнала сброса МК |
| 55 | IR | Не используется |
| 56 | GND | Общий провод |

## 10.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 6, 4, 2 соединителя CN307 (см. рис. 10.2) через дроссели FL101, FL201, FL301, разделительные конденсаторы C101, C201, C301 и токоограничительные резисторы R101, R201, R301 поступают на входы селектора видеосигналов — выв. 1, 3, 5 IC006 (осц. 8, 10, 12 на рис. 10.3). Микросхема позволяет подключить монитор к двум независимым источникам видеосигналов (второй RGB-вход в этом мониторе не используется), а также осуществлять фиксацию уровней черного и регулировку размаха видеосигналов. МК управляет работой селектора IC006 сигналами, поступающими с выв. 5, 28, 46.

С выходов селектора IC006 (выв. 21, 19, 17) видеосигналы через разделительные конденсаторы C102, C202, C302 поступают на вход видеопроцессора IC001 (выв. 6, 8, 10, осц. 9, 11, 13 на рис. 10.3). Микросхема содержит три широкополосных видеоусилителя, схемы фиксации уровней видеосигналов, регулировки контрастности/субконтрастности, яркости, коммутатор видеосигналов/сигналов OSD и схему гашения. Все регулировки параметров видеосигналов и управление коммутатором OSD выполняются по цифровой шине $I^2C$. Сигналы управления IIC CLK, IIC DATA с выв. 36, 37 IC901 поступают на выв. 2, 1 IC001. Данные о параметрах настройки видеопроцессора МК сохраняет в микросхеме энергонезависимой памяти IC905, подключенной к этой же цифровой шине МК.

Для работы схемы фиксации уровней видеосигналов на выв. 11 IC001 поступают импульсы BPCLP с выв. 22 IC901. Для питания IC001 на ее выв. 7 и 20 поступают напряжения, соответственно, +5 и +12 В от стабилизатора IC605.

На входы коммутатора OSD (выв. 12—14 IC001) подаются видеосигналы OSD, формируемые схемой OSD IC003. Для этого МК по интерфейсу $I^2C$ передает на IC003 (выв. 7, 8) цифровые сигналы управления схемой OSD. Для синхронизации изображения OSD на выв. 10, 5 IC003 с конт. 1, 2 CN306 поступают импульсы обратного хода кадровой и строчной развертки VRTRC и HRTRC. Выходные аналоговые видеосигналы OSD снимаются с выв. 15, 14, 13 IC003 и поступают на вход коммутатора IC001. Сигнал управления коммутатором с выв. 12 IC003 поступает на выв. 15 IC001. Схема OSD питается от канала +5 В стабилизатора IC605.

С выхода коммутатора видеосигналы поступают на схемы гашения (внутри IC001, где к ним подмешиваются импульсы гашения. Эти импульсы формирует МК (выв. 46), затем они по цепи Q401, конт. 1 CN903/CN309 подаются на выв. 16

IC001. Через буферные каскады микросхемы IC001 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выходы — выв. 25, 22, 18. Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, в качестве которых используется микросхема IC002 типа LM2405T. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 5, 3, 1 (осц. 14—16 на рис. 10.3) и через развязывающие конденсаторы C106, C206, C306 и токоограничительные резисторы R151, R251, R351 поступают на катоды кинескопа V901. Микросхема IC002 питается от двух источников: +12 и +80 В (выв. 10 и 6 соответственно).

Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа используется схема IC004, выходы которой (выв. 9, 8, 7) через развязывающие диоды подключены к катодам кинескопа. Точки осечки регулируются МК по цифровой шине $I^2C$. Сигналы поступают на IC001, а с ее выходов (выв. 3—5) — на входы микросхемы IC004 (выв. 1, 2, 3). Для регулировки точки отсечки сетки кинескопа G2 используется микросхема IC005. Сигнал регулировки точки отсечки поступает по цифровой шине $I^2C$ на IC001, снимается с выв. 28 и подается на выв. 5 IC005. Микросхема IC004 питается от канала ИП +180 В (выв. 6), а IC005 — от канала +12 В стабилизатора IC605.

## 10.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC902 типа CXA8070P (см. рис. 10.1). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине $I^2C$ (выв. 3, 4). Она имеет такую же структуру, как и у синхропроцессора TDA4856 (см. описание в главе 9).

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 28, 26) с выв. 26, 27 IC901 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе ***горизонтальной секции*** синхропроцессора (выв. 17 IC902) формируются импульсы запуска строчной развертки. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки. Эти импульсы снимаются с делителя C521 C522, подключенного к коллектору транзистора выходного каскада строчной развертки Q507, и через буфер Q508 подаются на выв. 14 IC902.

Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 17 IC902 и через инвертор Q903 и буфер Q501, Q502 (осц. 5 на рис. 10.3) подаются на затвор транзистора Q511 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе ***вертикальной секции*** синхропроцессора (выв. 8 IC902) формируется пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки — микросхемой IC401.

***Генератор параболы для коррекции искажений «восток-запад»*** формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал E/W снимается с выв. 9 IC902 и поступает на схему управления питанием выходного каскада строчной развертки (выв. 2 IC501) для коррекции искажений типа «восток-запад».

***Схема динамической фокусировки*** формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки на краях и в углах экрана, которое снимается с выв. 12 IC902 через усилитель Q505, Q504 и обмотку 1—5 T503 подается на выв. 15 строчного трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на кинескоп V901.

## 10.6. Строчная развертка

Она построена по двухкаскадной схеме (см. рис. 10.1). Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад на транзисторе Q511, включенном по схеме с общим истоком. Каскад питается от вторичного канала ИП –15 В. Цепь C610, R613 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q511. Нагрузкой транзистора служит обмотка 1—4 трансформатора T504. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q507 и диоде D506. Нагрузкой Q507 служат дроссель L503 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC501) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 20 IC501 и поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q520. Транзистор питается от канала ИП +180 В. Выходное напряжение схемы снимается со стока Q520 и через дроссель L503 подается на коллектор Q507. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 3—5 трансформатора T505, обмотка 1—2 которого включена последовательно со строчными катушками ОС, снимается сигнал обратной связи и подается на вход усилителя ошибки — выв. 3 IC501.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки выполняются корректирующими конденсаторами C528, C525, C529, C526, C511, кото-

рые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей Q516, Q515, Q512, Q513, Q514, управляемых сигналами S0—S4 МК (выв. 53—49).

## 10.7. Кадровая развертка

Каскад реализован на микросхеме IC401 типа LA7840 (см. рис. 10.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности и генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Пилообразные импульсы кадровой развертки с выв. 8 IC902 поступают на вход микросхемы — выв. 5 IC401. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 1, +15 В на выв. 6) позволило подключить кадровые катушки ОС V-DY к ее выходу (выв. 2, осц. 3 на рис. 2) без разделительного конденсатора. Диод D401 и конденсатор C403 вместе с внутренним переключателем IC401 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза. Импульсы обратного хода снимаются с выв. 7 IC401 и поступают на выв. 19 IC901. МК формирует из них бланкирующие импульсы CBLANK (выв. 46), которые через инвертор Q401 и конт. 1 соединителей CN903, CN309 поступают на плату кинескопа (А) и используются видеопроцессором IC001.

## 10.8. Схема формирования и стабилизации высокого напряжения

Схема формирует напряжения питания кинескопа V901. Она выполнена по схеме ключевого преобразователя на элементах Q503, Q510, T501, IC501 (см. рис. 10.1). ГПН 2 (внутри IC501) формирует пилообразный сигнал, частота которого определяется элементами C546, R557, подключенными к выв. 5, 6 IC501. Выход ГПН 1 подключен к компаратору, другой вход которого питается от ИОН. Выходной сигнал компаратора (выв. 19 IC501) управляет ключем Q510, нагрузкой которого служит обмотка 1—2 импульсного трансформатора T501, на вторичной обмотке которого формируется высокое напряжение.

Стабилизация высокого напряжения осуществляется методом ШИМ. Схема выполнена на части микросхемы IC501. Времязадающая цепь ГПН 2 (C555, C553, R554) подключена к выв. 14, 15 IC501. Сигнал обратной связи снимается с выв. 14 T501 и поступает на управляющий вход ГПН 2 (выв. 12 IC501). Выходной сигнал IC501 (выв. 18) подается на затвор Q503, включенного последовательно с источником +180 В, обмоткой 1—2 T501 и Q510. Увеличение анодного напряжения приводит к увеличению напряжения на выв. 12 IC501, что уменьшает ширину управляющих импульсов на выходе микросхемы (выв. 18) и время открытого состояния ключа Q503. В результате высокое напряжение остается неизменным во всем диапазоне частот строчной развертки.

## 10.9. Схема регулировки сведения лучей

Схема реализована на микросхемах IC701, IC702 (рис. 10.1). Микросхема IC701 получает от МК по шине $I^2C$ (выв. 16, 17) цифровые сигналы регулировки сведения лучей и формирует из них аналоговые сигналы H_CONVOUT (выв. 6), V CONVOUT (выв. 7), H_STATICOUT (выв. 8), V_STATICOUT (выв. 9). Полученные сигналы подаются на инверсные входы токовых усилителей — выв. 2, 5, 11, 14 IC702, прямые входы которых (выв. 3, 4, 12, 13 IC702) подключены к источнику опорного напряжения (ИОН). Выходы усилителей (выв. 1, 6, 10, 15 IC702) нагружены на катушки сведения CY1—CY4, размещенные на горловине кинескопа.

Микросхема IC701 питается от двух источников: +5 В (выв. 13, 15) и +12 В (выв. 10). Микросхема IC702 также питается от двух источников +15 В (выв. 9) и –15 В (выв. 7).

## 10.10. Схема защиты от рентгеновского излучения

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения выполнен на элементах C540, C542, C544, D517, R547, R549 (см. рис. 10.1). Его вход подключен к выв. 5 T501, а выход — к входу схемы защиты — выв. 18 IC901. В случае превышения заданого порога (31 В на выв. 5 T501) включается схема защиты от рентгеновского излучения, МК прекращает формирование строчных СИ, а значит, выключаются схемы выходного каскада строчной развертки и формирования высокого напряжения.

## 10.11. Схема ограничения тока лучей кинескопа

Последовательно со вторичной обмоткой трансформатора T501 включен конденсатор C541, напряжение на котором пропорционально току лучей кинескопа. Этот сигнал поступает на вход схемы ограничения тока лучей выв. 16 IC901. При превышении заданного уровня тока

лучей включается схема ОТЛ. МК устанавливает регулировку контрастности видеопроцессора IC001 в минимальное положение.

## 10.12. Схема вращения растра

Усилитель на микросхеме IC502 типа LA6500-FA, управляемый сигналом ROTATION (выв. 3 IC901), формирует отклоняющий ток в катушке ROTATION, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Схема питается от трех источников: +5 В (выв. 1), +15 (выв. 5), –15 В (выв. 3).

## 10.13. Регулировки, связанные с безопасностью эксплуатации монитора

***Примечание:*** *перед регулировками подключают монитор к источнику переменного напряжения 220 ±5 В, включают его и дают прогреться в течение 5...10 минут!*

В случае неисправности элементов платы D C501, IC605, IC901, D517, C535, C540, C541, C542, C544, C553, C554, C555, C558, C561, R545, R546, R547, R548, R549, R550, R552, R564, R567, RV501, T501 (FBT) и их замены с целью предотвращения рентгеновского излучения контролируют и регулируют узлы монитора по следующим пунктам:

### Проверка и регулировка схемы стабилизации высокого напряжения

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулировки контрастности и яркости в минимальное положение;
- киловольтметром измеряют высокое напряжение: 25 ±0,5 кВ;
- если высокое напряжение не соответствует номинальному значению, устанавливают регулировку H-SIZE = –127 и потенциометром RV501 на плате D регулируют высокое напряжение;
- фиксируют потенциометр RV501 специальным фиксатором или клеем-расплавом.

### Проверка схемы блокировки высокого напряжения

Для этой проверки необходим внешний регулируемый 0...35 В источник постоянного напряжения 0...35 В.

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулировку CONT в максимальное, а BRIGHT — в среднее положение;
- проверяют величину выходного напряжения канала ИП +180 В, оно должно быть равно +182,5 ±3 В;
- устанавливают выходное напряжение внешнего источника +31,4 ±0,01 В и подключают его между катодом D517 и общим проводом на плате D;
- растр должен исчезнуть.

### Проверка схемы ОТЛ

Для этой проверки необходим внешний регулируемый источник постоянного напряжения 0...10 В.

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулятор CONT в максимальное, а BRIGHT — в среднее положение;
- устанавливают выходное напряжение внешнего источника +8,8 ±0,01 В и подключают его между выв. 11 TDKC T501 и общим проводом на плате D;
- напряжение на конденсаторе C541 должно быть меньше или равно 3,7 В и схема ОТЛ должна работать (уменьшение контрастности изображения).

### Проверка значения выходного напряжения канала +180 В

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулятор CONT в максимальное, а BRIGHT — в среднее положение;
- проверяют величину выходного напряжения канала +180 В ИП (на плюсовом выводе C524), оно должно быть равно +182,5 ±3 В.

## 10.14. Характерные неисправности и способы их устранения

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится***

Подключают монитор к сети, включают выключатель S601 и проверяют наличие напряжения +300 В на стоке транзистора Q602. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F601, LF602, S601, R600, TH600, D601, R605, обмотку 9-8-7-5 T601. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на ко-

роткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания DGC (ее сопротивление не менее 10 Ом), а также элементы VA600, D601, C610, C611, C613, D607, Q602. Если +300 В есть на стоке Q602, то проверяют на обрыв R614. На выв. 1, 2 IC601 должно быть +15...18 В, а на выв. 3 IC601 — импульсы положительной полярности амплитудой 8...10 В. Если их нет, проверяют режим по постоянному току IC601 (см. табл. на рис. 10.3) и элементы, связанные с ней (см. описание ИП). Если импульсы на выв. 3 IC601 есть, а на стоке Q602 (амплитуда импульсов 450...500 В) отсутствуют, то проверяют элементы R614, R652, R653, Q602.

***Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»***

Если на стоке Q602 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 2—3 T601, элементы D610, D611, R615, R634, C634. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)***

Проверяют питание IC901 (+5 В на выв. 11). Если его нет, проверяют стабилизатор 5/12 В (IC605). Если +5 В есть, проверяют исправность резонатора X901 (осц. 7 на рис. 10.3), схему сброса IC904, C910. Если они исправны, методом замены проверяют энергонезависимую память IC905 (она должна быть предварительно записана) и МК.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует***

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы канала +8 В: обмотку 13—14 T601, R622, D615, C632. Ключ Q606, Q605 должен быть открыт сигналом высокого уровня HEATER (выв. 24 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

***На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)***

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания DGC и позистор TH601, наличие контакта в соединителе CN601. Затем в OSD выбирают параметр DEGAUSS и включают выполнение, на выв. 7 IC901 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC901. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q601, реле RY601.

***Монитор не работает, высокое напряжение отсутствует (характерный треск после включения и выключения монитора)***

Проверяют элементы схемы формирования и стабилизации высокого напряжения (см. описание). В первую очередь проверяют омметром на короткое замыкание и обрыв элементы Q503, Q510, D509, D504. Если на истоке Q503 есть напряжение +180 В, а выходное напряжение на стоке Q503 (+71...72 В) отсутствует, проверяют наличие прямоугольных импульсов на его затворе. При отсутствии сигнала проверяют питание контроллера IC501 (+12 В на выв. 17), его режим по постоянному току (см. табл. на рис. 10.3) и внешние элементы микросхемы: C553—C558, C561, R664. Затем проверяют элементы цепи обратной связи RV501, R540—R542, C539, R568, C556. Если на стоке Q510 есть импульсы амплитудой около 1000 В, а высокое напряжение отсутствует, проверяют (заменой) T501 (FBT). После замены неисправных элементов проверяют работу схемы (см. п. «Регулировки, связанные с безопасностью эксплуатации монитора»).

***Высокое напряжение есть, растр отсутствует***

Возможны две причины:

- неисправность схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- неисправность схемы строчной развертки.

В первую очередь проверяют омметром на короткое замыкание и обрыв элементы Q507, Q520, D506, D518. Если на истоке Q520 есть напряжение +180 В, а выходное напряжение на стоке Q503 (+74 В) отсутствует, проверяют наличие прямоугольных импульсов на его затворе. Если напряжение есть, а импульсы на коллекторе Q503 (осц. 1 на рис. 10.3) отсутствуют, проверяют наличие сигнала на выв. 17 IC902 и его прохождение по цепи Q903, Q501, Q502 (осц. 5 на рис. 10.3), Q511, T504, Q507. Если сигнала на коллекторе Q503 нет или его форма не соответствует осц. 1 на рис. 10.3, проверяют омметром строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов L509, T505, L508, T503, C507.

***Изображение смещено влево (вправо) и не регулируется***

Регулируют из OSD смещение по горизонтали H-CENT) и контролируют изменение потенциала в диапазоне 0,5...4 В на выв. 4 IC901. Если сигнал есть, проверяют питание IC501 (+15 В на выв. 5, –15 В на выв. 3), работу схемы центровки на элементах Q517, Q518, IC503, L510.

***Сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 1,5 с — включен, 0,5 с — выключен (не работает схема кадровой развертки)***

Проверяют наличие пилообразных импульсов на выв. 8 IC902 и питание IC401 (+15 В на выв. 6, –15 В на выв. 1). Если сигнала на ее выходе (выв. 5) нет или он не соответствует осц. 3, 4 на рис. 10.3, проверяют исправность кадровых катушек ОС V-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и элементы R402—R405, C403, D401, C401, C402, C404. Если они исправны, заменяют IC401.

***Отсутствует нижняя половина изображения на экране***

Проверяют наличие напряжения –15 В на выв. 1 IC401. Если его нет, проверяют обмотку 13—15 T601 и элементы R623, D616, C623, L606. Если –15 В есть, заменяют микросхему IC401.

***Геометрические искажения растра по горизонтали***

Проверяют исправность следующих элементов: C507, T503, C573, L508.

***Размер по горизонтали слишком мал (велик) и не регулируется***

Методом замены проверяют конденсатор C518. Если он исправен, то в режиме 1024 ×?768 измеряют выходное напряжение схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки, оно должно быть равно +74,5...75 В. Если этого нет, проверяют режим по постоянному току IC501 (см. табл. на рис. 10.3) и ее внешние элементы, в первую очередь R557, C548, C545, C546, R556.

***В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали***

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C528, C525, C529, C526, C511 или коммутирующие ключи Q516, Q515, Q512, Q513, Q514. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала S0—S4 (выв. 53—49 IC901) и работу вышеуказанных элементов.

***Изображение смещено по горизонтали и не регулируется***

Проверяют элементы выпрямителей D511, C546, D512, C549, наличие ШИМ-сигнала на выв. 4 IC901 (осц. 1 на рис. 10.3), исправность элементов C923, Q517—Q519.

***Размер изображения по вертикали мал и не регулируется***

Проверяют питание IC401 (+15 В на выв. 6, –15 В на выв. 1), элементы C402, D403. Если они исправны, последовательно заменяют IC401 и IC902.

***На экране монитора светлая вертикальная линия***

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L509, выв. 1-2 T505, L508, выв. 10—8 T503, C507.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр есть, изображение отсутствует***

Проверяют питание IC006 (+12 В на выв. 6, 16, 18). Если питание есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 2, 3, 5 IC006 (осц. 8, 10, 12 на рис. 10.3). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Затем проверяют выходные сигналы IC006 (выв. 21, 19, 17) и их соответствие осц. 9, 11, 13 на рис. 10.3. Если сигналы есть, по той же методике проверяют видеопроцессор IC001. Если сигналы на выходах IC001 (выв. 25, 22, 18) отсутствуют, проверяют наличие следующих сигналов на его выводах: SCL (выв. 2), SDA (выв. 1), BCLAMP (выв. 11), CBLANK (выв. 16).

Если указанные сигналы есть, проверяют выходные видеосигналы IC002 (выв. 5, 3, 1), их соответствие осц. 14, 15, 16 на рис. 10.3. Если сигналов нет, проверяют питание IC002 (+12 В на выв. 10 и +80 В на выв. 6). Возможно, неисправна схема отсечки IC004. Проверяют ее режим по постоянному току (см. табл. на рис. 10.3), определяют несоответствие и устраняют.

***Нет изображения экранного меню***

В момент нажатия кнопки «MENU» на панели управления контролируют изменение напряжения на выв. 18 IC901. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC901 изменяется, проверяют нали-

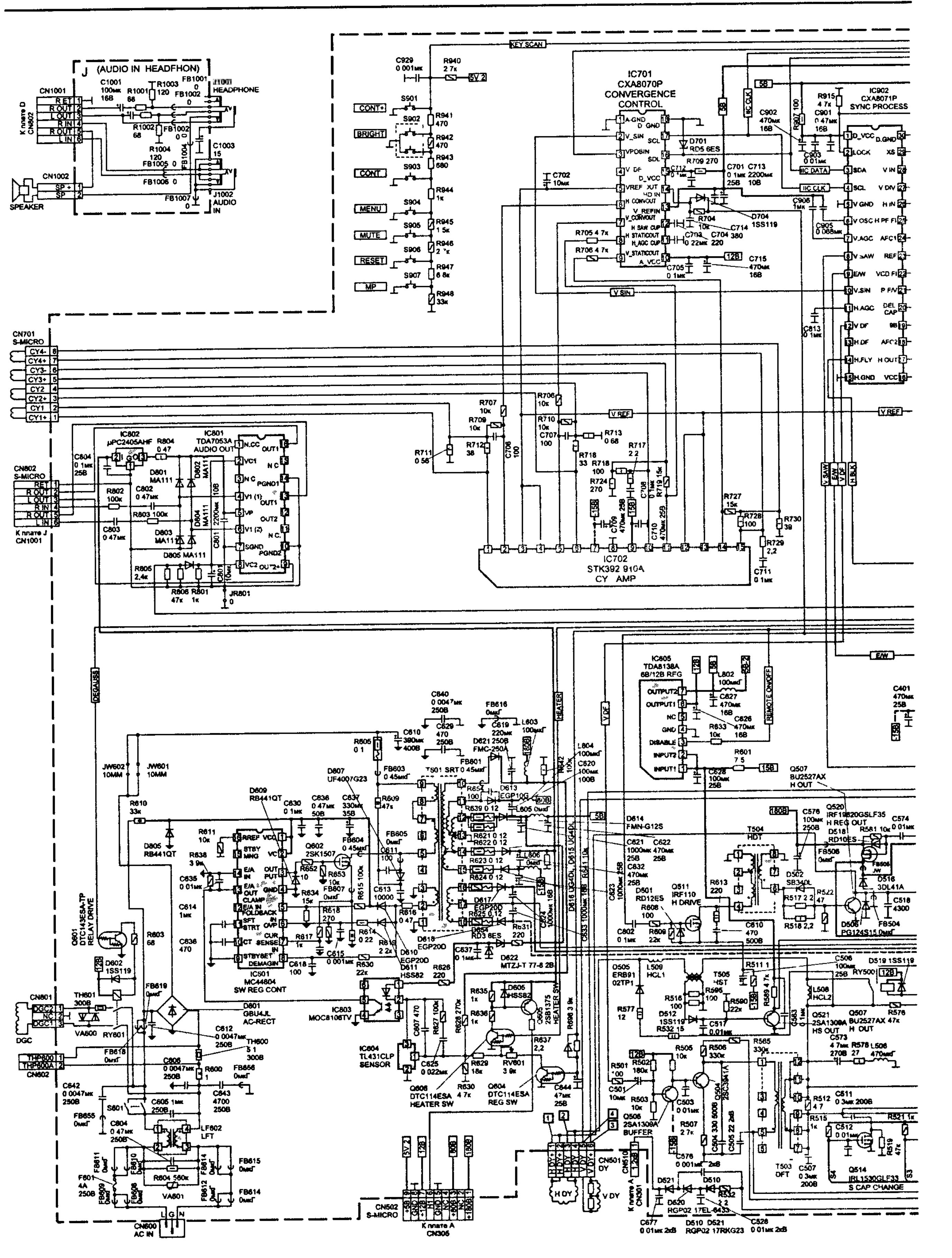

J (AUDIO IN HEADFHON)
HEADPHONE
SPEAKER
CN1001
CN1002
J1002 AUDIO IN
KEY SCAN
CONT+
BRIGHT
CONT
MENU
MUTE
RESET
MP
IC701 CXA8070P CONVERGENCE CONTROL
IC902 CXA8071P SYNC PROCESS
CN701 S-MICRO
IC802 µPC2405AHF
IC801 TDA7053A AUDIO OUT
CN802 S-MICRO
К плате J CN1001
IC702 STK392 910A CY AMP
IC605 TDA8138A 6B/12B RFG
DEGAUSS
HEATER
V DF
REMOTE ON/OFF
E/W
V REF
V SIN
V SAW
H BLK
IC501 MC44604 SW REG CONT
T501 SRT
T504 HDT
T505 HST
T503 OFT
Q507 BU2527AX H OUT
Q511 IRF110 H DRIVE
Q601 DTC143ESA-TP RELAY DRIVE
D601 GBU4JL AC-RECT
IC603 MOC8106TV
IC604 TL431CLP SENSOR
Q606 DTC114ESA HEATER SW
Q604 DTC114ESA REG SW
Q506 2SA1309A BUFFER
Q521 2SA1309A HS OUT
Q514 IRL1530GLF33 S CAP CHANGE
CN801 DGC
CN602
CN600 AC IN
CN502 S-MICRO
К плате A CN305
CN501 DY
H DY
V DY
К плате A CN301

Рис. 10.1

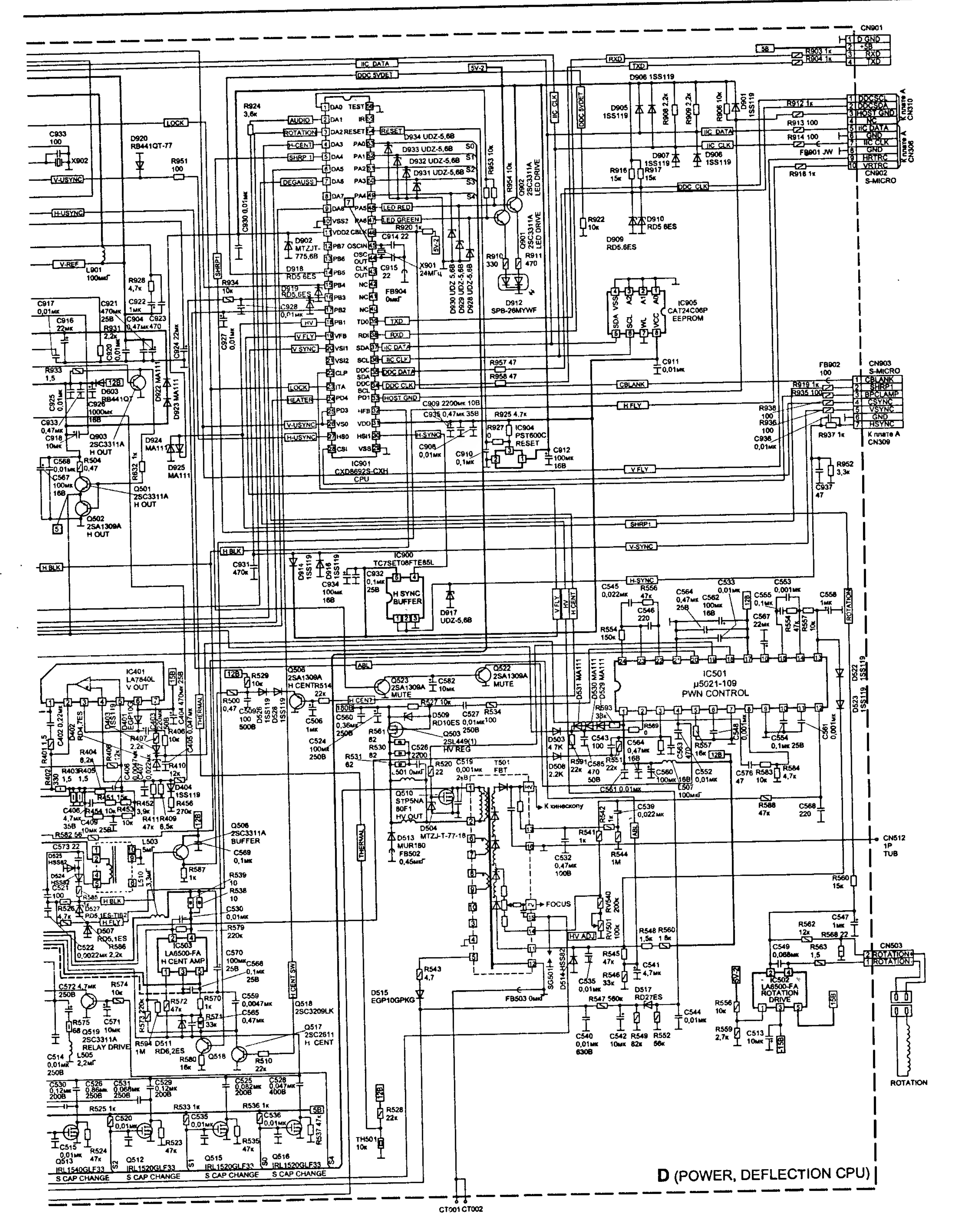



*Рис. 10.1 (продолжение)*

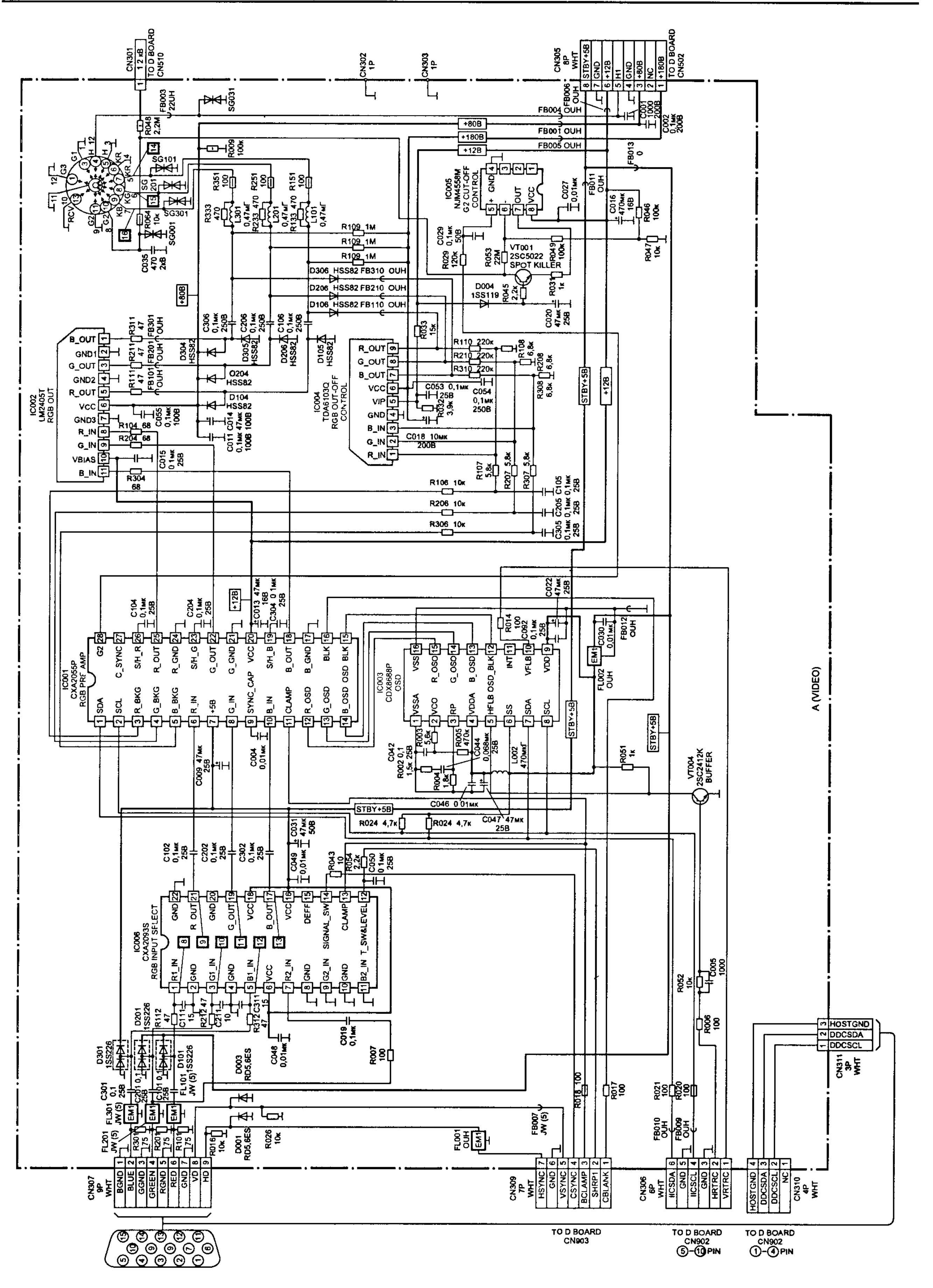

CN301
TO D BOARD CN510
CN302 1P
CN303 1P
CN305 8P WHT
TO D BOARD CN502
IC005 NJM4558M G2 CUT-OFF CONTROL
VT001 2SC5022 SPOT KILLER
IC002 LM2405T RGB OUT
IC004 TDA6103Q RGB OUT-OFF CONTROL
IC001 CXA2055P RGB PRE AMP
IC003 CDX8688P OSD
VT004 2SC2412K BUFFER
IC006 CXA2093S RGB INPUT SELECT
A (VIDEO)
CN311 3P WHT
HOSTGND
DDCSDA
DDCSCL
CN307 9P WHT
CN309 7P WHT
CN306 6P WHT
CN310 4P WHT
TO D BOARD CN903
TO D BOARD CN902 ⑤-⑩PIN
TO D BOARD CN902 ①-④PIN

*Рис. 10.2*

| Элемент | Номер вывода | Напряжение, В |
|---|---|---|
| IC001 | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>8<br>9<br>10<br>11<br>12<br>13<br>14<br>15<br>16<br>18<br>19<br>22<br>23<br>25<br>26<br>27<br>28 | 4,6<br>4,5<br>1,8<br>1,8<br>2,1<br>3,4<br>3,4<br>2,9<br>3,4<br>0,1<br>0<br>0,1<br>0,1<br>0,2<br>1,0<br>2,3<br>8,7<br>2,3<br>8,6<br>2,2<br>8,7<br>1,0<br>3,8 |
| IC002 | 1<br>3<br>5<br>8<br>9<br>10<br>11 | 51,6<br>51,0<br>48,0<br>2,3<br>2,3<br>11,8<br>2,2 |
| IC003 | 1<br>2<br>3<br>5<br>7<br>8<br>10<br>11 | 0,4<br>1,5<br>1,5<br>4,4<br>4,6<br>4,4<br>0<br>0,1 |

| Элемент | Номер вывода | Напряжение, В |
|---|---|---|
| IC003 | 12<br>13<br>14<br>15 | 0,2<br>0,1<br>0,1<br>0 |
| IC004 | 1<br>2<br>3<br>5<br>7<br>8<br>9 | 2,5<br>2,5<br>2,5<br>2,5<br>87,4<br>91,5<br>91,1 |
| IC005 | 5<br>6<br>7 | 3,7<br>3,7<br>10,6 |
| IC006 | 1<br>3<br>5<br>7<br>12<br>13<br>14<br>17<br>19<br>21 | 3,5<br>3,5<br>3,5<br>3,4<br>0<br>0,1<br>0,2<br>1,8<br>1,7<br>1,7 |
| Q001 | B<br>C<br>E | 11,4<br>526,0<br>10,9 |
| Q004 | B<br>C | -1,8<br>4,4 |
| J001 | KR<br>KG<br>KB<br>G2<br>H1 | 65,0<br>65,0<br>65,0<br>525,0<br>6,2 |

| Элемент | Номер вывода | Напряжение, В |
|---|---|---|
| IC401 | 2<br>3<br>4<br>5<br>7 | •<br>14,2<br>1,6<br>1,6<br>13,8 |
| IC501 | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>8<br>10<br>11<br>12<br>13<br>14<br>15<br>16<br>18<br>19<br>20<br>22<br>23<br>24 | 11,9<br>4,3<br>4,3<br>5,8<br>8,8<br>5,1<br>0,1<br>8,3<br>4,5<br>5,8<br>5,8<br>5,8<br>6,0<br>11,3<br>7,7<br>8,9<br>7,0<br>4,3<br>4,3<br>4,3 |
| IC502 | 1<br>2<br>4 | 1,0<br>1,0<br>-1,6 |
| IC503 | 1<br>2<br>4 | 73,6<br>74,1<br>74,2 |
| IC601 | 3<br>5<br>6<br>7<br>8<br>10<br>11<br>13<br>14<br>16 | 1,6<br>1,2<br>1,3<br>0,1<br>0,3<br>2,6<br>2,4<br>1,8<br>0<br>2,5 |
| IC603 | 1<br>2<br>5 | 7,2<br>6,1<br>1,8 |
| IC604 | 1<br>3 | 2,4<br>6,1 |
| IC605 | 3 | 4,7 |
| IC606 | 1<br>3<br>4 | 1,0<br>0<br>0 |
| IC651 | 1<br>2<br>3<br>5<br>7<br>8<br>10 | 0<br>1,3<br>17,6<br>2,5<br>0,2<br>11,1<br>17,3 |
| IC701 | 2<br>3<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>11<br>12<br>13<br>14<br>16<br>17 | 5,0<br>5,0<br>5,0<br>4,9<br>4,9<br>4,8<br>5,0<br>4,3<br>4,9<br>5,0<br>3,8<br>4,8<br>4,4 |
| IC702 | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>10<br>11<br>12<br>13<br>14<br>15 | 0<br>2,4<br>5,0<br>5,0<br>2,5<br>0,1<br>0,6<br>3,8<br>5,0<br>5,0<br>3,8<br>0,1 |

| Элемент | Номер вывода | Напряжение, В |
|---|---|---|
| IC801 | 2<br>4<br>5<br>6<br>8<br>9<br>13<br>16 | 0,8<br>2,3<br>4,9<br>2,3<br>0,8<br>2,4<br>2,4<br>2,5 |
| IC802 | IN<br>OUT | 5,0<br>7,3 |
| IC900 | 1<br>2<br>4 | 4,0<br>4,0<br>4,7 |
| Q901 | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>9<br>14<br>15<br>16<br>17<br>18<br>19<br>20<br>22<br>23<br>24<br>25<br>26<br>27<br>28<br>30<br>32<br>33<br>34<br>35<br>36<br>37<br>36<br>39<br>44<br>45<br>46<br>47<br>48<br>49<br>50<br>51<br>52<br>53<br>54 | 4,7<br>1,5<br>2,8<br>3,6<br>0<br>4,7<br>0<br>0<br>0<br>4,7<br>3,9<br>2,2<br>3,8<br>-0,6<br>4,2<br>0,1<br>4,7<br>4,9<br>0<br>0<br>4,7<br>0,2<br>4,7<br>0,5<br>4,9<br>4,5<br>•<br>4,5<br>4,6<br>4,9<br>4,9<br>2,3<br>2,1<br>1,0<br>4,5<br>0,1<br>0,4<br>5,0<br>0,4<br>0,4<br>0,4<br>4,9 |
| Q902 | 2<br>3<br>4<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10<br>11<br>12<br>14<br>17<br>18<br>20<br>21<br>22<br>23<br>24<br>25<br>26<br>27<br>28<br>29 | 4,7<br>4,6<br>4,4<br>3,9<br>5,9<br>5,0<br>4,4<br>4,9<br>6,5<br>4,6<br>0,5<br>0,4<br>5,4<br>10,4<br>1,9<br>0<br>5,0<br>4,5<br>4,0<br>4,6<br>5,0<br>0<br>0,4 |
| Q904 | 3 | 5,0 |
| Q905 | 5<br>6 | 4,6<br>4,3 |
| Q501 | B<br>E | 5,6<br>5,6 |

| Элемент | Номер вывода | Напряжение, В |
|---|---|---|
| Q502 | B<br>E | 5,6<br>5,6 |
| Q503 | G<br>D | 163,0<br>73,1 |
| Q504 | B<br>C<br>E | 1,3<br>•<br>0,7 |
| Q505 | B<br>E | 0,6<br>1,3 |
| Q506 | G<br>D | 3,7<br>4,9 |
| Q507 | B<br>C | -0,6<br>74,6 |
| Q508 | B<br>E | -0,1<br>11,9 |
| Q510 | G<br>D | 6,8<br>73,5 |
| Q511 | G<br>D | -10,9<br>0,3 |
| Q512 | G<br>D | 0,4<br>25,5 |
| Q513 | G<br>D | 5,0<br>0 |
| Q514 | G<br>D | 0,4<br>26,2 |
| Q515 | G<br>D | 0,4<br>24,9 |
| Q516 | G<br>D | 0,4<br>24,9 |
| Q517 | B<br>C | 0<br>72,0 |

| Элемент | Номер вывода | Напряжение, В |
|---|---|---|
| Q518 | B<br>C<br>E | 4,9<br>72,2<br>4,3 |
| Q519 | B<br>C | 0,4<br>11,8 |
| Q520 | G<br>D | 162,2<br>74,7 |
| Q522 | G<br>D | 5,3<br>5,8 |
| Q523 | B<br>E | 4,8<br>5,3 |
| Q601 | B<br>C | 0<br>11,8 |
| Q602 | G<br>D<br>S | 1,6<br>385,0<br>0,1 |
| Q604 | B<br>C | 3,5<br>0 |
| Q605 | B<br>C | 6,5<br>5,9 |
| Q606 | B<br>C | 4,9<br>0 |
| Q651 | G<br>D<br>S | 11,0<br>90,5<br>0,2 |
| Q652 | B<br>C<br>E | 15,5<br>16,1<br>16,2 |
| Q901 | B<br>E | 4,5<br>3,8 |
| Q902 | B<br>E | 0,1<br>0,5 |
| Q903 | B<br>C | 0,4<br>5,6 |

1 — 800 В (H)
2 — 120 В (H)
3 — 50 В (H)
4 — 2,0 В (H)
5 — 8,0 В (H)
6 — 4,0 В (H)
7 — 6,0 В (24 Гц)
8 — 1,0 В (H), H
9 — 4,0 В (H)
10 — 1,2 В (H)
11 — 4,0 В (H)
12 — 1,0 В (H), H
13 — 4,0 В (H)
14 — 50,0 В (H)
15 — 50,0 В (H)
16 — 50,0 В (H)

*Рис. 10.3*

чие выходных сигналов микросхемы CS (выв. 22), SCL (выв. 34) и SDA (выв. 35). Если сигналы есть и поступают на выв. 4—6 IC003, а видеосигналы OSD на выв. 13, 15, 17 IC003 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал гашения (выв. 12 IC003) поступают на входы IC001 (выв. 4, 9, 13, 1), а изображение OSD отсутствует — заменяют IC001.

***Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD***

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 5 и 10 IC003. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C521, C522, R526, конт. 9 CN902, конт. 2 CN306, R006, R052, VT004, выв. 5 IC003;
- выв. 26 IC901, R918, конт. 10 CN902, конт. 1 CN306, R014, выв. 10 IC003.

***Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов***

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: FL101, C101, R112, выв. 1, 21 IC006, C102, выв. 6, 25 IC001, выв. 8, 5 IC002, R111, C106, L101, R151, катод R V901

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: FL201, C201, R212, выв. 3, 19 IC006, C202, выв. 8, 22 IC001, выв. 9, 3 IC002, R211, C206, L201, R251, катод G V901.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: FL301, C301, R312, выв. 5, 17 IC006, C302, выв 10, 18 IC001, выв 11, 1 IC002, R311, C306, L301, R351, катод G V901.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы отсечки

Все проверки видеотракта удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом обработки видеосигнала.

***Изображение в центре экрана сильно расфокусировано и не регулируется с помощью регулятора «FOCUS» на T501***

Такая неисправность возникает в случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания DGC остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют наличие низкого потенциала на выв. 7 IC901, закрытое состояние ключа Q601 и исправность реле RY601.

Если схема размагничивания исправна, возможно, по какой-либо причине сдвинулась отклоняющая система или кольцевые магниты статического сведения, которые расположены на горловине кинескопа. О регулировке статического сведения лучей с помощью кольцевых магнитов в мониторах SONY планируется рассказать в одном из следующих номеров журнала.

Кроме того, возможна неисправность одной из микросхем статического сведения лучей IC701 или IC702. Ввиду того, что дополнительная регулировка сведения лучей с помощью этих микросхем предусматривает наличие специального сервисного оборудования, этот вопрос не рассматривается.

***Изображение на краях и в углах экрана расфокусировано***

Проверяют наличие сигнала динамической фокусировки на выв. 13 IC902, работу усилителя на элементах Q504, Q505, T503, C503—C505.

### Неисправности системы энергосбережения

***После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в нормальный режим.*** Проверяют наличие кадровых и строчных СИ на конт. 8, 9 соединителя CN307 и их прохождение на выв. 20, 30 IC901 (кадровые СИ идут непосредственно на МК, а строчные СИ — через буфер IC900). Кроме того, на выв. 14 IC901 должен быть высокой уровень (сигнал DDC 5VDET активен). Если сигналы есть и МК исправен, на его выв. 6, 24 должны быть сигналы высокого уровня. Ключи Q604 и Q606 Q605 должны быть открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и МК

***Монитор не переключается в дежурный режим.*** Проверяют отсутствие сигнала H-SYNC на выв. 30 IC901. Сигнал REMOTE ON/OFF на выв. 6 IC901 должен быть активен (низкий уровень). Если его нет, проверяют IC901. Ключ Q604 должен быть закрыт, а канал +12 В стабилизатора 5/12 В (IC605) выключен. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

***Монитор не переключается в режим «выключен».*** Проверяют отсутствие сигналов V-SYNC и H-SINC на выв. 20, 30 IC901 и наличие сигналов низкого уровня на выв. 6, 24 IC901. Ключи Q604 и Q605, Q606 должны быть закрыты и каналы +8 и +12 В отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

# 11. Мониторы ViewSonic

## Модель: ViewSonic E651-3

## Шасси: DD556

### 11.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 11.1.

Таблица 11.1

| Спецификации | | Значение |
|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 15 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 65 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–57 кГц |
| | по вертикали | 50–120 Гц |
| Разрешение | максимальное | 1280 × 1024@75 Гц |
| | рекомендуемое | 800 × 600@85 Гц |
| Величина зерна экрана | | 0,28 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | VESA DDC1/2B |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub |
| Управление | | Цифровое, OSD |
| Пониженное излучение соответствует стандарту | | MPR-II |
| Питание | | Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц |
| Потребляемая мощность (максимальная) | | 80 Вт |

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания, две платы (основной и кинескопа) и электрические кабели, соединяющие платы. На основной плате размещены элементы источника питания, системы управления, синхропроцессора, кадровой и строчной разверток, а на плате кинескопа — элементы видеотракта.

Принципиальная схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы представлены на рис. 11.1 им 11.2.

### 11.2. Источник питания

Источник питания формирует стабилизированные напряжения +90 , +56, +15 (два канала), –13, +12, +6,3 и +5 В, необходимые для питания всех узлов в рабочем и дежурном режимах.

В его состав входят: сетевой фильтр, выпрямитель, ключевой преобразователь, импульсный трансформатор, вторичные выпрямители, схемы энергосбережения и размагничивания.

Ключевой преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого контроллером IC101 типа UC3842 (рис. 11.1). Выходной сигнал микросхемы (выв. 6) управляет силовым ключом Q102, подключенным через обмотку 1—5 импульсного трансформатора T101 к выпрямителю D101, D107, D108, D109, C116. Во время открытого состояния силового ключа происходит накопление энергии импульсным трансформатором T101, а когда ключ закрывается, энергия снимается с его вторичных обмоток и передается в нагрузку.

Схема запуска Q103, R121, R117, R120, ZD102 формирует питающее напряжение на выв. 7 IC101. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 2—7 T101 и выпрямителя D104, D105, C106. Внешние элементы C107 и R110, подключенные к выв. 4 IC101, определяют рабочую частоту преобразователя. Для уменьшения визуальных помех схемы строчной развертки и ключевого преобразователя должны быть синхронизированы. Для этого импульсы обратного хода строчной развертки по цепи R103, D112, R102 подаются на времязадающий конденсатор C110. На выв. 3 IC101 подается сигнал с датчика тока R122, включенного последовательно с силовым ключом Q102. Этот сигнал необходим для работы схемы защиты по токовой перегрузке.

Для работы схемы стабилизации с обмотки 2—7 T101 снимается управляющее напряжение и через выпрямитель D105, C108 и делитель R114, R105, VR101 подается на выв. 2 IC101. Все вторичные выпрямители ИП реализованы по однополупериодной схеме.

Схема размагничивания кинескопа (Q101, RL101, PTC101, катушка размагничивания) выполняет свою функцию в автоматическом (во время включения монитора) или ручном (выбор параметра DEGAUSS в экранном меню) режиме. Сигнал управления схемой формирует МК (выв. 9).

Монитор снабжен системой энергосбережения, которая сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Managment Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). В табл. 11.2 представлена логика работы системы энергосбережения. Режимы энергосбережения переключает МК. На его входы (выв. 39 и 40) через соединители P601 и P602 поступают строчные и кадровые СИ от источника сигнала (компьютера). В зависимости от наличия или отсутствия СИ МК переключает ИП в различные режимы с помощью сигналов STANBY и POWER OFF (выв. 19 и 20).

В режимах ожидания и дежурном сигналом высокого уровня STANBY (выв. 19 МК) с помощью ключа Q208, Q202 отключается выход вторичного канала +15 В от потребителей. В режиме «выключен» сигнал STANBY остается в этом же состоянии, а сигнал POWER OFF становится низкого уровня и ключ Q207, Q209 закрывается, что приводит к отключению вторичного канала +6,3 В от потребителей.

### Система управления

Основа системы управления — МК IC901 фирмы Weltrend Semiconductor типа WT6018 (рис. 11.1). МК WT6018 входит в состав семейства WT60XX, которое разработано специально для мультичастотных мониторов. Он содержит 8-битный процессор, ПЗУ объемом 8 Кбайт, ОЗУ объемом 288 байт, таймер, два 4-битных АЦП и два интерфейса $I^2C$. Его работа синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X901 (8 МГц), подключенным к выв. 7 и 8 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса Q902, D901, D904, C914, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 4 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 39, 40), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения служит OSD. Меню включается и управляется кнопками KEY1—KEY4, расположенными на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса $I^2C$. Первый интерфейс (выв. 12 и 13) МК использует для управления синхропроцессором IC401, видеопроцессором IC601 (рис. 11.2) и схемой OSD IC603. К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC902, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. По второму интерфейсу (выв. 25 и 24) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play.

Яркость регулируется изменением отрицательного напряжения на сетке кинескопа G1. Сигнал регулировки яркости формирует МК (выв. 3).

## 11.3. Видеотракт

Предварительный видеоусилитель тракта построен на микросхеме IC601 типа MM1375 (рис. 11.2). На ее входы (выв. 3, 6, 1) с конт. 3, 5, 1 соединителя P601 поступают видеосигналы основных цветов R, G, B. Сигнал фиксации уровней видеосигналов CLAMP формирует МК. Сигнал снимается с его выв. 33 и через конт. 5 соединителя P602 поступает на выв. 11 IC601. Регулировка усиления каждого канала IC601 и установка точек отсечки катодов кинескопа также выполняются МК. Эти сигналы снимаются с выв. 29—31 ((R, G, B)-GAIN) и с выв. 26—28 ((R, G, B)-

Таблица 11.2

| Режим энергосбережения | Наличие СИ | | Наличие видеосигналов | Сигнал на выв. 19 IC901 | Сигнал на выв. 20 IC901 | Цвет сетевого индикатора D912 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | HD | VD | | | | |
| Нормальный | Есть | Есть | Есть | Низкий | Высокий | Зеленый |
| Дежурный или ожидание | Нет | Есть | Нет | Высокий | Высокий | Оранжевый |
| | Есть | Нет | Нет | | | |
| Выключен | Нет | Нет | Нет | Высокий | Низкий | Оранжевый |

BIAS) и через соединитель P602 подаются соответственно на выв. 15, 12, 22, 16, 13, 21 IC601. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 17, 14 и 20 и через буферы Q603, Q604, Q602 подаются на выходные видеоусилители, реализованные по двухкаскадной схеме. С их выходных каскадов, выполненных по двухтактной схеме, видеосигналы подаются на катоды кинескопа.

Схема OSD реализована на микросхеме IC603 типа MTV016N. Для работы IC603 на ее выв. 5 и 7 поступают сигналы строчного (HBLK) и кадрового (VBLK) гашения. Сигналы OSD поступают на вход IC603 (выв. 9, 10) от МК по цифровой шине $I^2C$. Выходные сигналы (R, G, B)-OSD снимаются с выв. 15, 14, 13 IC603 и через буферы Q618—Q620 подаются на выходные видеоусилители. Сигнал «врезки» OSD снимается с выв. 12 IC603 и подается на ключи Q615—Q617, с помощью которых формируется «окно» OSD на основном изображении.

Питающие напряжения поступают на схему видеотракта (конструктивно — это плата кинескопа) через соединитель P603. Микросхемы IC601 и IC603 питаются от канала +12 В (конт. 5 P603), а выходные видеоусилители — от канала +90 В (конт. 1 P603).

## 11.4. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA4858 (рис. 11.1). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине $I^2C$ (выв. 3, 4). Она имеет структуру, аналогичную синхропроцессору TDA4856 (см. описание в главе 9).

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 14 и 15) с выв. 32 и 33 IC901 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе горизонтальной секции синхропроцессора (выв. 7 IC401) формируются импульсы запуска строчной развертки, фаза которых привязана к фазе импульсов ОХ строчной развертки. Импульсы ОХ снимаются с делителя R409—R410, подключенного к выв. 10 T402, и подаются на выв. 1 IC401.

Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 7 IC401 и подаются на базу транзистора Q402 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе вертикальной секции синхропроцессора (выв. 12, 13 IC401) формируется противофазный пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки — IC501. Амплитуда пилообразного сигнала, а значит, и размер изображения по вертикали, регулируется МК по интерфейсу $I^2C$.

Генератор параболы (внутри IC401) для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал снимается с выв. 11 IC401 и через усилитель Q411, Q418 и дроссель L401 поступает на диодный модулятор для коррекции искажений «восток-запад».

## 11.5. Строчная развертка

Она построена по двухкаскадной схеме (рис. 11.1). Импульсы запуска строчной развертки с выв. 31 IC401 поступают на предварительный каскад на транзисторе Q402, включенном по схеме с общим эмиттером. Каскад питается от вторичного канала +56 В ИП. Цепь C411, R413 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q402. Нагрузкой транзистора служит обмотка 1—3 трансформатора T401. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q401 и демпферных диодах D401, D402. Нагрузкой транзистора служат обмотка 1—4 трансформатора T402 и строчные катушки ОС H-DY. Конденсаторы C431 и C432, подключенные параллельно строчным катушкам, определяют время обратного хода строчной развертки, а значит, и размер растра по горизонтали.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC401 и через усилитель Q405—Q407 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q403. Транзистор питается от канала +56 В ИП. Выходной ШИМ-сигнал снимается со стока Q520, выпрямляется и через обмотку 4—2 T402 подается на коллектор Q401. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 5—6 трансформатора T402 снимается сигнал обратной связи и через выпрямитель D417, C419 подается на вход усилителя ошибки — выв. 5 IC401.

В зависимости от частоты строчной развертки параллельно основному конденсатору S-коррекции C424 с помощью ключей Q412, Q416 и Q413, Q419 подключаются дополнительные конденсаторы C438, C436. Ключи управляются сигналами CS3 и CS1 МК.

Строчные гасящие импульсы формируются делителем C441, Q420, подключенным к выв.

10 T402, и поступают на предварительный видеоусилитель IC601 (выв. 10) для строчного гашения.

## 11.6. Кадровая развертка

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме IC501 типа TDA4866 (рис. 11.1). Микросхема содержит входной дифференциальный усилитель, выходной каскад, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 2 IC501 являются входами дифференциального усилителя. Наличие у микросхемы двух противофазных выходов (выв. 4, 6) позволяет подключить к ним кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора. Один вывод катушек подключен к выв. 6 IC501 непосредственно, а второй соединен с выв. 4 IC501 через резистор R506, с которого снимается напряжение обратной связи, и через резистор R505 на выв. 9 IC501.

Генератор импульсов обратного хода, входящий в состав микросхемы IC501, формирует прямоугольные импульсы, которые снимаются с выв. 8 микросхемы, и через инвертор Q502 Q501 подаются на сетку G1 кинескопа для гашения обратного хода кадровой развертки.

Для питания входных цепей микросхемы IC501 на ее выв. 3 подается +15 В от ИП, а выходной каскад питается от второго канала +15 В.

## 11.7. Схема защиты от рентгеновского излучения

Особенность схемы в том, что если защита включается, то работоспособность монитора восстанавливается только после его выключения и включения сетевым выключателем. Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения выполнен на элементах D407, R436, C414, R419, R418, C413 (рис. 11.1). Его вход подключен к обмотке 5—6 T402, а выход — к входу схемы защиты — выв. 2 IC401. В случае превышения заданного порога (31 В на выв. 6 T402) включается схема защиты от рентгеновского излучения, IC401 прекращает формирование строчных СИ, а значит, выключается схема выходного каскада строчной развертки и формирование высокого напряжения прекращается. Информация о том, что схема защиты включена, по цифровой шине поступает на МК, и он переключает монитор в режим «выключен».

## 11.8. Схема ограничения тока лучей кинескопа

Последовательно с вторичной обмоткой трансформатора T402 включен конденсатор C446, напряжение на котором пропорционально току лучей кинескопа. При превышении заданного уровня тока лучей (400 мкА через переменный резистор VR402) стабилитрон ZD401 начинает проводить ток, которым открывается транзистор Q901. В результате на выв. 9 IC601 формируется низкий потенциал, и контрастность видеосигнала становится минимальной.

## 11.9. Регулировка монитора

***Примечание:*** *перед регулировками подключают монитор к источнику переменного напряжения 220 ±5 В, включают его и дают прогреться в течение 15...20 минут!*

### Регулировка источника питания

1. Отключают монитор от источника сигнала.
2. Устанавливают регулировку яркости в OSD в минимальное положение.
3. Для контроля выходного напряжения канала +90 В подключают вольтметр между плюсовым выводом конденсатора C203 и общим проводом.
4. Переменным резистором VR101 (рис. 11.1) устанавливают выходное напряжение 90 ±0,3 В.

### Регулировка высокого напряжения и схемы защиты от рентгеновского излучения

1. Отключают монитор от источника сигнала.
2. Устанавливают регулировку яркости в OSD в минимальное положение.
3. Для контроля высокого напряжения подключают киловольтметр между анодом кинескопа и общим проводом.
4. Переменным резистором VR403 (рис. 11.1) устанавливают выходное напряжение 24,6 ±0,2 кВ.

### Регулировка изображения

1. Устанавливают режим работы монитора 800 × 600, 85 Гц.
2. Регулировкой «V-HIGHT» в OSD устанавливают размер изображения по вертикали 200 ±2 мм.
3. Регулировкой «V-CENTER» совмещают центр изображения по вертикали с центром растра.

4. Регулировкой «PINCUSHION» регулируют подушкообразные искажения так, чтобы их величина была не более 1 мм.

5. Регулировкой «TRAPEZOID» добиваются, чтобы разница между геометрической вертикалью и изображением была не более 2 мм.

6. Регулировкой «H-WIDTH» устанавливают размер по горизонтали 266 ±2 мм.

7. Регулировкой «H-PHASE» совмещают центр изображения по горизонтали с центром растра.

#### Регулировка фокусировки

1. Устанавливают режим работы монитора 800 × 600, 85 Гц.

2. Устанавливают регулировку яркости так, чтобы растр едва светился, а контрастности — в максимальное положение.

3. Регулятором фокуса на строчном трансформаторе Т402 добиваются оптимальной фокусировки на всей области изображения.

#### Регулировка положения растра

Переменным резистором VR404 (рис. 11.2) смещают растр влево или вправо, добиваясь его совмещения с видимой областью экрана.

#### Регулировка видеотракта

***Примечание:*** *для регулировки видеотракта необходимо специальное оборудование (цветовой анализатор спектра), но можно добиться удовлетворительных результатов и при его отсутствии. Эту регулировку выполняют только в случае, если на изображении появился нежелательный оттенок, который очень заметен на изображении белого поля.*

1. В режиме работы монитора 800 × 600, 85 Гц, True Color выводят на экран изображение градаций серого цвета, например, с помощью программы Nokia Test.

2. Устанавливают регулировку яркости в максимальное положение, а регулятор «SCREEN» на строчном трансформаторе Т402 в такое положение, чтобы не были видны линии ОХ строчной развертки.

3. Устанавливают регулировку контрастности в минимальное положение, а яркости — в положение, когда растр едва светится. Если растр не светится, немного вращают регулятор SCREEN на Т402.

4. Регулировками R.G.B. BIAS в OSD добиваются серого цвета изображения без других цветовых оттенков. Если найти нужное положение регуляторов не удается, то устанавливают их в среднее положение, а затем контролируют цвет экрана и уменьшают тот цвет, оттенок которого преобладает.

5. Устанавливают регулировку контрастности в максимальное, а яркости — в среднее положение и регулировками R.G.B GAIN добиваются серого цвета без других цветовых оттенков. Если на изображении появляются цветовые «тянучки», соответствующей регулировкой ее убирают.

6. Несколько раз повторяют пп. 4 и 5 до получения оптимального изображения.

## 11.10. Характерные неисправности и способы их устранения

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится***

Подключают монитор к сети, включают выключатель S101 и проверяют наличие напряжения +320 В на стоке транзистора Q102. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы L101, F101, L105, S601, L107, L108, NTC101, D101, D107—D109, L109, L110, обмотку 1—5 Т101. Если неисправен предохранитель F101, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, а также элементы D101, D107—D109, C112, C113, C116, D110, D111, Q102. Если +320 В есть на стоке Q102, то проверяют на обрыв R122. На выв. 7 IC101 должно быть +18...20 В, если оно отсутствует, проверяют следующие элементы: R117, R120, R121, ZD102, D102, C101, Q103, Q104, C106, D104, R140, D105, обмотку 2—7 Т101. На выв. 6 IC101 должны быть импульсы положительной полярности (осц. 2 на рис. 11.1). Если их нет, проверяют наличие сигналов на выв. 3 и 4 IC101 (осц. 1 и 3 на рис. 11.1) и внешние элементы микросхемы. Если импульсы на выв. 6 IC101 есть, а на стоке Q102 (осц. 5 на рис. 11.1) отсутствуют, то проверяют элементы R652, R653, Q602.

***Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»***

Если на стоке Q102 есть импульсы с периодом 20. .50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 2—7 Т101, элементы D104, R140, D105. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор Т101 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

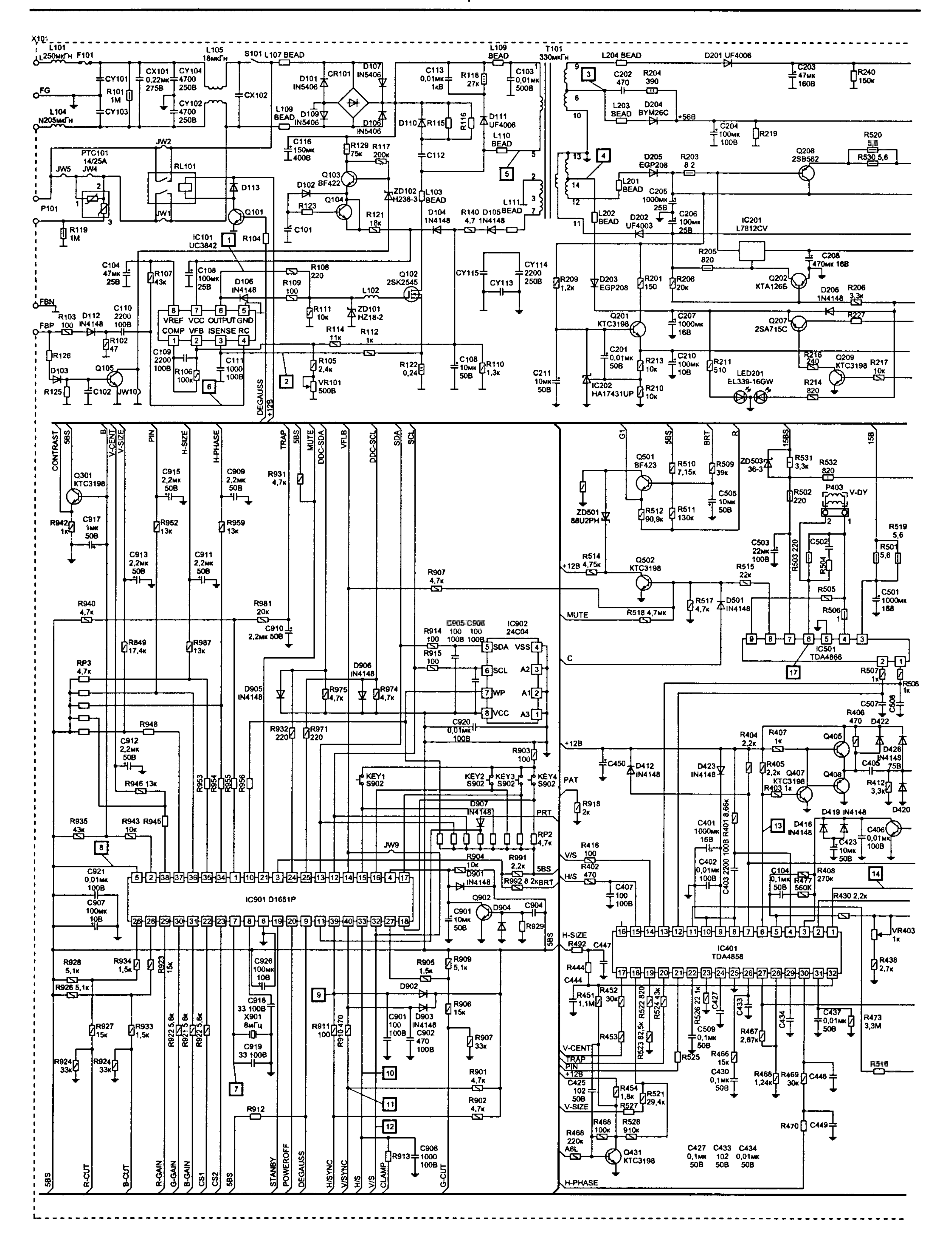
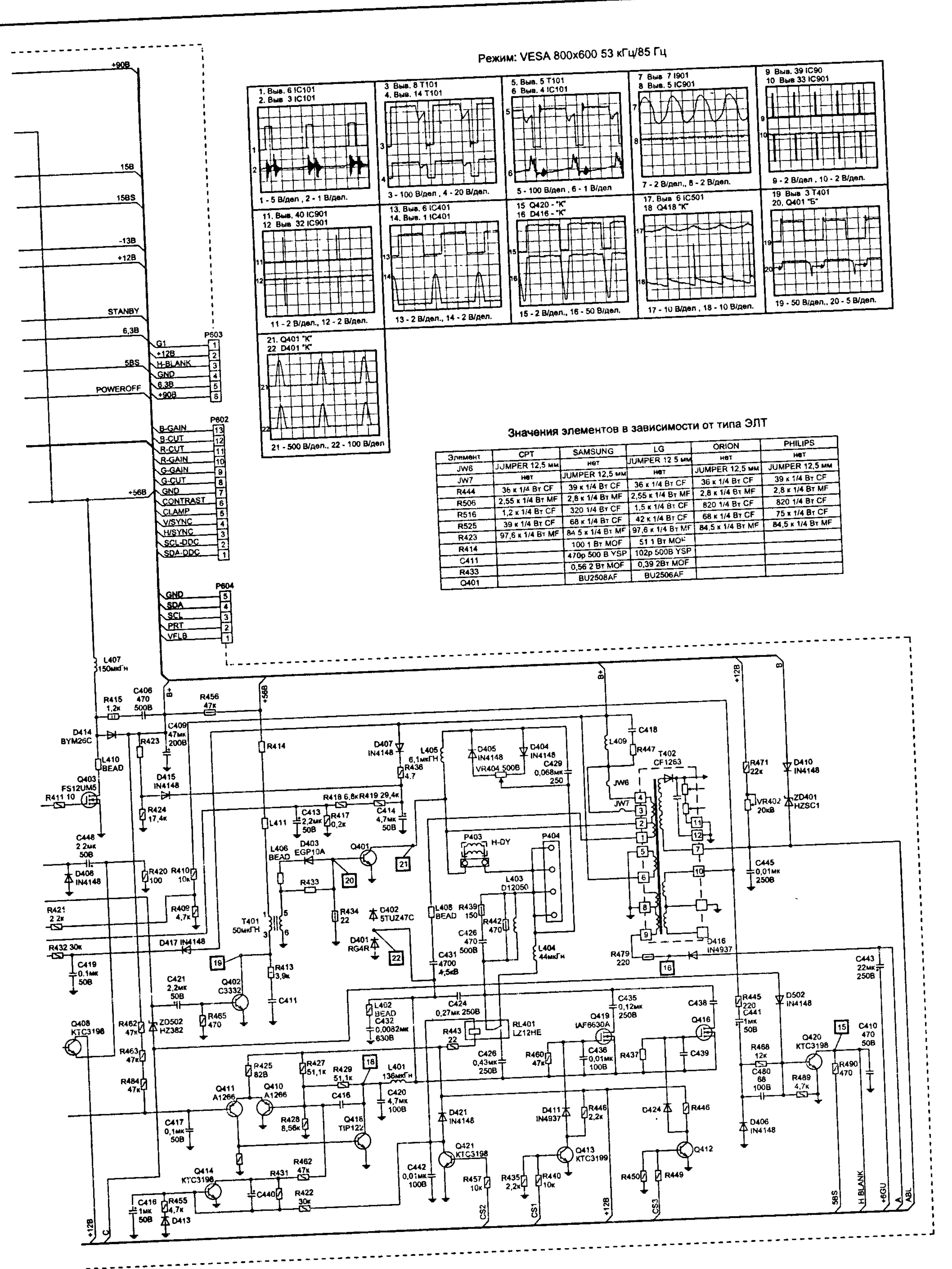


*Рис. 11.1*




Значения элементов в зависимости от типа ЭЛТ

| Элемент | CPT | SAMSUNG | LG | ORION | PHILIPS |
|---|---|---|---|---|---|
| JW6 | JUMPER 12,5 мм | нет | JUMPER 12 5 мм | нет | нет |
| JW7 | нет | JUMPER 12,5 мм | нет | JUMPER 12,5 мм | JUMPER 12,5 мм |
| R444 | 36 к 1/4 Вт CF | 39 к 1/4 Вт CF | 36 к 1/4 Вт CF | 36 к 1/4 Вт CF | 39 к 1/4 Вт CF |
| R506 | 2,55 к 1/4 Вт MF | 2,8 к 1/4 Вт MF | 2,55 к 1/4 Вт MF | 2,8 к 1/4 Вт MF | 2,8 к 1/4 Вт MF |
| R516 | 1,2 к 1/4 Вт CF | 320 1/4 Вт CF | 1,5 к 1/4 Вт CF | 820 1/4 Вт CF | 820 1/4 Вт CF |
| R525 | 39 к 1/4 Вт CF | 68 к 1/4 Вт CF | 42 к 1/4 Вт CF | 68 к 1/4 Вт CF | 75 к 1/4 Вт CF |
| R423 | 97,6 к 1/4 Вт MF | 84 5 к 1/4 Вт MF | 97,6 к 1/4 Вт MF | 84,5 к 1/4 Вт MF | 84,5 к 1/4 Вт MF |
| R414 | | 100 1 Вт MOF | 51 1 Вт MOF | | |
| C411 | | 470р 500 В YSP | 102р 500В YSP | | |
| R433 | | 0,56 2 Вт MOF | 0,39 2Вт MOF | | |
| Q401 | | BU2508AF | BU2506AF | | |

*Рис. 11.1 (продолжение)*

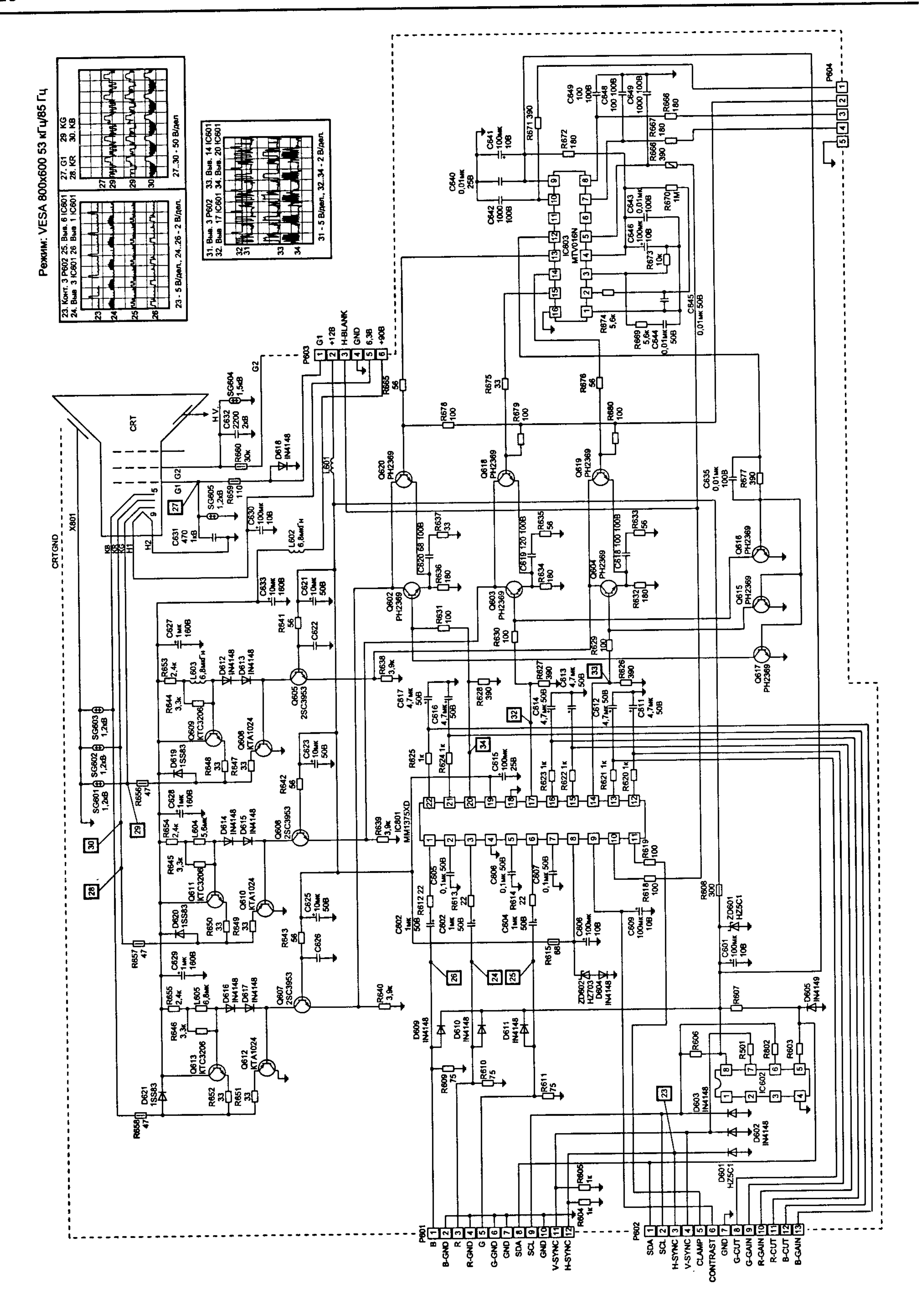

Режим: VESA 800x600 53 кГц/85 Гц
23. Конт. 3 P602 25. Выв. 6 IC601
24. Выв. 3 IC601 26. Выв. 1 IC601
23 - 5 В/дел. 24..26 - 2 В/дел.
27. G1 29. KG
28. KR 30. KB
27..30 - 50 В/дел.
31. Выв. 3 P602 33. Выв. 14 IC601
32. Выв. 17 IC601 34. Выв. 20 IC601
31 - 5 В/дел., 32..34 - 2 В/дел.

Рис. 11.2

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)***

Проверяют питание IC901 (+5 В на выв. 5). Если его нет, проверяют стабилизатор 5 В на элементах C211, IC202, Q201. Если +5 В есть, проверяют исправность резонатора X901 (осц. 7 на рис. 11.1), схему сброса Q902, D901, D904, C914. Если они исправны, методом замены проверяют энергонезависимую память IC902 и МК.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует***

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы канала +6,3 В: D203, C207, Q207. Ключ Q207, Q209 должен быть открыт сигналом высокого уровня POWER OFF (выв. 20 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

***На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)***

Омметром проверяют на обрыв катушку размагничивания и позистор PTC101, наличие контакта в соединителе P101. Затем в OSD выбирают и включают опцию DEGAUSS, на выв. 9 IC901 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC901. Если сигнал есть, ключ на транзисторе Q101 и реле RL101.

***Нет растра и высокого напряжения***

Проверяют напряжение +56 В на плюсовом выводе C204. Если его нет, проверяют элементы C202, C204, D204, L203, R204. Если +56 В есть, а выходное напряжение +В на стоке Q403 (+70...80 В) отсутствует, проверяют наличие ШИМ-сигнала на выв. 6 IC401 (осц. 15 на рис. 11.1) и работу преобразователя Q403, Q405—Q407. При отсутствии сигнала проверяют питание контроллера IC401 (+12 В на выв. 9), его внешние элементы, подключенные к выв. 3—6 микросхемы. Затем проверяют элементы цепи обратной связи: обмотку 5—6 T402, D417, C419, R432, VR403, R430, R438.

Если напряжение +В есть на коллекторе Q401, а сигнал (осц. 21 на рис. 11.1) отсутствует, переходят к проверке схемы строчной развертки. В первую очередь проверяют омметром на короткое замыкание и обрыв элементы Q401, Q402, D401, D402, N401. Затем проверяют наличие строчных импульсов запуска на выв. 7 IC401 и их прохождение по цепи C421, Q402 (осц. 17 на рис. 11.1), T401, Q401 (осц. 18 на рис. 11.1), Q511, T504, Q507. Если сигнал на коллекторе Q401 есть, но его форма не соответсвует осц. 21 на рис. 11.1, проверяют омметром строчные катушки ОС, наличие контакта в соединителе P403 и исправность элементов L403, L404, R439, C428, C424. Если элементы исправны, выпаивают и проверяют строчный трансформатор T402 по одной из известных методик.

***Изображение смещено влево (вправо) и не регулируется***

Регулируют из OSD смещение по горизонтали (H-PHASE) и контролируют изменение потенциала в диапазоне 0,5...4,5 В на выв. 34 IC901. Если сигнала нет или диапазон его изменения мал, проверяют конденсаторы C909, C910, МК IC901. Если сигнал есть и поступает на выв. 30 IC401, заменяют микросхему.

***На экране узкая горизонтальная линия***

Проверяют наличие кадровых СИ на выв. 32 IC901 и их поступление на выв. 14 IC401 (осц. 12 на рис. 11.1). Если сигнала на выходе IC401 (выв. 12, 13) нет, проверяют конденсатор C427. Если он исправен, то заменяют IC401. Если пилообразные сигналы есть на входе IC501 (выв. 1, 2), а выходной сигнал микросхемы на выв. 6 (осц. 14 на рис. 11.1) отсутствует, проверяют питание микросхемы (+56 В на выв. 7 и +15 В на выв. 3), исправность кадровых катушек, наличие контакта в соединителе P403 и резисторов R505, R506. Если они исправны, заменяют IC501.

***Отсутствует верхняя или нижняя половина изображения на экране***

Заменяют микросхему IC501.

***Подушкообразные искажения растра по горизонтали***

Проверяют наличие сигнала коррекции на выв. 11 IC401. Если его нет — заменяют микросхему. Если сигнал есть, проверяют усилитель Q411, Q418 (осц. 13 на рис. 11.1), исправность элементов C420 и L401.

***Размер по горизонтали слишком мал (велик) и не регулируется***

Регулируют из OSD размер по горизонтали (H-SIZE) и контролируют изменение потенциала в дипазоне 0,5...4,5 В на выв. 35 IC901. Если сигнала нет или диапазон его изменения мал, проверяют конденсаторы C911 и C444, если они исправны — заменяют IC901. Если сигнал есть и поступает на выв. 32 IC401, заменяют микросхему.

***В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали***

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C436, C438, C442

или коммутирующие ключи Q413, Q419, Q421, Q412, Q415. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала S1—S3 (выв. 22, 23 IC901) и работу вышеуказанных элементов.

***Растр смещен по горизонтали и не регулируется переменным резистором VR404***

Проверяют исправность элементов D404, D405, L405, VR404.

***На экране монитора светлая вертикальная линия***

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки ОС, наличие контакта в соединителе P403 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L403, C424, D401.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр есть, изображение 20. Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD***

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 5 и 10 IC003. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C521, C522, R526, конт. 9 CN902, конт. 2 CN306, R006, R052, VT004, выв. 5 IC003;
- выв. 26 IC901, R918, конт. 10 CN902, конт. 1 CN306, R014, выв. 10 IC003.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр отсутствует***

В этом случае нужно начать с проверки режима кинескопа по постоянному току. На подогревателе кинескопа должно быть напряжение +6,3 В (его можно измерить на плюсовом выводе C630). Если его нет, проверяют канал +6,3 В ИП, исправность ключа Q207, Q209.

Если +6,3 В есть, проверяют напряжение –50 В на сетке G1 кинескопа. Если его нет, проверяют схему формирователя на элементах Q501, Q502, ZD502, а также питание этой схемы (+5, +12 и –200 В). При отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие цепи.

Если –50 В есть, проверяют напряжение +70 В на катодах кинескопа. Если есть несоответствие, проверяют канал +90 В, исправность транзисторов Q420, Q608—Q613 и их внешних элементов.

Если +70 В есть, проверяют напряжение +550...600 В на сетке G2 кинескопа. Если его нет, проверяют схему строчной развертки, в первую очередь строчный трансформатор T402. Возможно, неисправен блокировочный конденсатор C632.

Если режим кинескопа по постоянному току в норме, а растра нет — заменяют кинескоп.

***Растр есть, изображение отсутствует***

Проверяют питание микросхемы IC601 (+12 В на выв. 19 и 0 В на выв. 4, 18). Если питание есть, проверяют наличие входных видеосигналов R, G и B на выв. 3, 6 и 1 IC603 (осц. 23—25 на рис. 11.2). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Затем проверяют выходные сигналы IC603 (выв. 17, 14 и 20) и их соответствие осц. 26—28 на рис. 11.2. Если сигналы на выходах IC603 отсутствуют, проверяют наличие сигналов H-BLANK на выв. 5 IC603 (осц. 19 на рис. 11.1), VFLB на выв. 10 IC IC603 и CONTRAST на выв. 16 IC603 (постоянное напряжение 3...4,5 В). При отсутствии одного из сигналов устраняют причину. Возможно, неисправна схема OSD IC603 и выходы IC602 заблокированы ключами Q615—Q617. В рабочем режиме на выв. 12 IC602 должен быть низкий уровень.

Если сигналы на выходах микросхемы есть, проверяют выходные видеоусилители (осц. 29, 30 и 31 на рис. 11.2). Если сигналов на катодах кинескопа нет, проверяют питание (+12 В и +90 В на конт. 5 и 6 P603) и исправность элементов, входящих в состав видеоусилителей.

***Нет изображения экранного меню***

В момент нажатия кнопки «MENU» (KEY1 на рис. 11.1) на передней панели монитора контролируют уменьшение напряжения от 5 до 0 В на выв. 15 IC901. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC901 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы SCL (выв. 12) и SDA (выв. 13). Если сигналы есть и поступают на выв. 9 и 10 IC603, а видеосигналы OSD на выв. 15, 14 и 13 IC603 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD есть, проверяют исправность транзисторов Q616—Q620.

***Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD***

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 5 и 7 IC603. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи.

***Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов***

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: C603, R613, выв. 3, 17 IC601, Q603, Q606, Q610, Q611, R657, катод R кинескопа.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы об-

работки зеленого видеосигнала: C604, R614, выв. 6, 14 IC601, Q604, Q605, Q608, Q609, R656, катод G кинескопа.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: C602, R612, выв. 1, 20 IC601, Q602, Q607, Q612, Q613, R658, катод B кинескопа.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы отсечки.

Все проверки видеотракта удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом обработки видеосигнала.

***Изображение в центре экрана «дрожит» или сильно расфокусировано и не регулируется с помощью регулятора «FOCUS» на 402***

Такая неисправность возникает в случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют наличие низкого потенциала на выв. 9 IC901, закрытое состояние ключа Q101 и исправность реле RY101.

Если схема размагничивания исправна, возможно, по какой-либо причине сдвинулась отклоняющая система или кольцевые магниты статического сведения, которые расположены на горловине кинескопа.

**Неисправности системы энергосбережения**

***После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в нормальный режим.*** Проверяют наличие кадровых и строчных СИ на конт. 11, 12 соединителя P601 и их прохождение на выв. 40 и 39 IC901 (осц. 11 и 9 на рис. 11.1). Если сигналы есть и МК исправен, на его выв. 19 должен быть сигнал низкого, а на выв. 20 — высокого уровня. Ключи Q208, Q202 и Q207, Q209 должны быть открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и МК.

***Монитор не переключается в один из режимов — дежурный или ожидания.*** Проверяют отсутствие кадровых или строчных СИ на выв. 40, 30 IC901. Сигнал STANBY на выв. 19 IC901 должен быть высокого уровня. Ключ Q202, Q208 должен быть закрыт, а канал +15 В отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

***Монитор не переключается в режим «выключен».*** Проверяют отсутствие кадровых и строчных СИ на выв. 40, 30 IC901, на его выв. 19 должен быть сигнал высокого, а на выв. 20 — низкого уровня. Ключи Q208, Q202 и Q207, Q209 должны быть закрыты и каналы +15 и +6,3 В отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

# 12. Мониторы ViewSonic

## Модель: ViewSonic E70f

### 12.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 12.1.

Таблица 12.1

| Спецификации | | Значение |
|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 17 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 110 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–70 кГц |
| | по вертикали | 50–120 Гц |
| Разрешение | максимальное | 1280 × 1024@75 Гц |
| | рекомендуемое | 800 × 600@85 Гц |
| Величина зерна экрана | | 0,25 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | VESA DDC1/2B |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub |
| Управление | | Цифровое, OSD |
| Пониженное излучение соответствует стандарту | | MPR-II |
| Питание | | Переменное напряжение 90...264 В частотой 48...62 Гц |
| Потребляемая мощность (максимальная) | | 130 Вт |

Монитор изготовлен в пластмассовом корпусе, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания, две платы (основной и кинескопа) и электрические кабели, соединяющие платы. На основной плате размещены элементы источника питания (ИП), системы управления, синхропроцессора, кадровой и строчной разверток, а на плате кинескопа — элементы видеотракта.

Принципиальная схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы представлены на рис. 12.1—12.3.

### 12.2. Источник питания

Источник питания (рис. 12.1) формирует стабилизированные напряжения +200, +79, +16, +15, +8 и +5 В, необходимые для питания всех узлов в рабочем и дежурном режимах.

В его состав входят: сетевой фильтр, выпрямитель, ключевой преобразователь, импульсный трансформатор, вторичные выпрямители, ключи схемы энергосбережения и схема размагничивания.

Ключевой преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого контроллером IC801 типа UC3842. Выходной сигнал микросхемы (выв. 6) управляет силовым ключом Q805, подключенным через обмотку 4—6 импульсного трансформатора T803 к выпрямителю D801—D804, C807. Во время открытого состояния силового ключа происходит накопление энергии импульсным трансформатором T803, а когда ключ закрывается, энергия снимается с его вторичных обмоток и передается в нагрузку.

Цепь запуска R810, R811, R809, D819, D808 заряжает конденсатор C810, и на выв. 7 IC801 формируется питающее напряжение. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 1—2 T803 и выпрямителя D810, D818, C810. Цепь C809, R805, подключенная к выв. 4 IC801, определяет рабочую частоту преобразователя. Для уменьшения визуальных помех схемы строчной развертки и ключевого преобразователя должны быть синхронизированы. Для этого импульсы обратного хода (ОХ) строчной развертки по цепи D806, R804 подаются на времязадающий конденсатор C809. На выв. 3 IC801 подается сигнал с датчика тока R829, включенного последовательно с силовым ключом Q805. Этот сигнал необходим для работы схемы защиты по токовой перегрузке.

Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется по вторичному каналу +75 В. К его выходу подключен делитель R851, R852, VR801, с которого снимается управляющее напряжение и подается на выв. R регулируемого стабилизатора IC804. Стабилизатор отрабатывает изменения выходного напряжения канала +79 В. Ток светодиода оптрона IC803, включенного между

опорным напряжением +16 В и выходом IC804 (выв. К), изменяется пропорционально колебаниям напряжения канала +79 В. С эмиттера фототранзистора оптрона IC804 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 1 IC801. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +75 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 6.

Вторичные выпрямители ИП реализованы по однополупериодной схеме.

Схема размагничивания кинескопа Q838, RL801, PR801, L811 выполняет свою функцию в автоматическом (во время включения монитора) или ручном (выбор параметра DEGAUSS в экранном меню (OSD) режиме. Сигнал управления схемой формирует МК IC101 (выв. 38).

Монитор снабжен системой энергосбережения, которая сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Managment Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). В табл. 12.2 представлена логика работы системы энергосбережения. Режимы энергосбережения переключает МК. На его входы (выв. 39 и 40) через конт. 11 и 10 соединителей М401-1 и М401 поступают строчные и кадровые синхроимпульсы от источника сигнала (компьютера). В зависимости от их наличия или отсутствия МК переключает монитор в различные режимы.

В режимах ожидания и дежурном сигналом высокого уровня РМ1 (выв. 30 IC101) с помощью ключа Q806, Q810, Q811 отключается выход вторичного канала +15 В от потребителей. В режиме «выключен» сигнал РМ1 остается в этом же состоянии, а сигнал РМ3 (выв. 31 IC101) становится активным (низкий уровень) и ключ Q808, Q809 закрывается, что приводит к отключению вторичного канала +8 В от потребителей.

## 12.3. Система управления

Основа системы управления — МК IC101 фирмы Weltrend Semiconductor типа WT6016 (рис. 12.2). МК WT6016 входит в состав семейства WT60XX, которое разработано специально для мультичастотных мониторов. Он содержит 8-битный процессор, ПЗУ объемом 8 Кбайт, ОЗУ объемом 288 байт, таймер, два 4-битных АЦП и два цифровых интерфейса — DDC и $I^2C$. Его работа синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X101 (8 МГц), подключенным к выв. 7 и 8 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса Q101, ZD105, D101, С101, С103, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 4 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 39, 40), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения служит OSD. Оно включается и управляется четырьмя кнопками (1, 2, + и –), расположенными на передней панели монитора. Как уже отмечалось, в составе МК имеются два цифровых интерфейса. Интерфейс $I^2C$ (выв. 11 и 12) использует для управления синхропроцессором IC401 (рис. 12.2), видеопроцессором IC901 и схемой OSD IC902 (рис. 12.3). К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC902, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. По интерфейсу DDC (выв. 25 и 24) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play.

## 12.4. Видеотракт

Предварительный видеоусилитель тракта построен на микросхеме IC901 типа TDA4886 (рис. 12.3). На ее входы (выв. 8, 6, 10) с конт. 1, 3,

**Таблица 12.2**

| Режим энергосбережения | Наличие СИ | | Наличие видеосигналов | Сигнал на выв. 30 IC101 | Сигнал на выв. 31 IC101 | Цвет сетевого индикатора LD801 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | H | V | | | | |
| Нормальный | Есть | Есть | Есть | Низкий | Высокий | Зеленый |
| Дежурный или ожидание | Нет | Есть | Нет | Высокий | Высокий | Оранжевый |
| | Есть | Нет | Нет | | | |
| Выключен | Нет | Нет | Нет | Высокий | Низкий | Оранжевый |

5 соединителя P902 поступают видеосигналы основных цветов R, G, B. Сигнал фиксации уровней видеосигналов CLAMP формирует синхропроцессор IC401. Сигнал снимается с его выв. 16 и через конт. 9 соединителей M401-1 и M401 поступает на выв. 5 IC901. Регулировка усиления каждого канала IC901 и установка точек отсечки катодов кинескопа выполняются МК по интерфейсу $I^2C$. Эти сигналы снимаются с выв. 11 и 12 IC101 и через конт. 12 и 13 соединителей M401-1 и M401 подаются на выв. 12 и 13 IC901. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 19, 22 и 16 подаются на выходные видеоусилители, реализованные на интегральной микросхеме IC904 типа LM2437T. На выходах микросхемы (выв. 2, 3 и 4) формируются видеосигналы амплитудой около 40 В. Уровни черного на катодах кинескопа определяются следующими элементами:

- Q907, C928, R956, D911, C929 — для катода R;
- Q908, C930, R960, D910, C931 — для катода G;
- Q906, C932, R965, D909, C932 — для катода B.

Сигналы регулировки уровней черного на катодах кинескопа формирует IC901 (выв. 20, 23 и 17).

Схема OSD реализована на микросхеме IC902 типа MTV016N-10. Для работы микросхемы на ее выв. 5 и 10 поступают сигналы строчного (HFLB) и кадрового (VFLB) гашения. Сигналы OSD поступают на вход IC902 (выв. 7 и 8) от МК по цифровой шине $I^2C$. Выходные сигналы (R, G, B)-OSD снимаются с выв. 15, 14 и 13 IC902 и подаются на вход коммутатора OSD — выв. 3, 2 и 4 IC901. Сигнал «врезки» OSD снимается с выв. 12 IC902 и подается на выв. 1 IC901.

Питающие напряжения поступают на схему видеотракта (конструктивно — это плата кинескопа) через соединитель M401-1. Микросхема IC901 питается от канала +8 В (конт. 5 M401-1), IC902 — от канала +5 В (конт. 6 M401-1), а IC904 — от каналов +75 и +8 В (конт. 2 и 5 M401-1).

## 12.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA4853 (рис. 12.2). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине $I^2C$ (выв. 18, 19). Она имеет структуру, аналогичную синхропроцессору TDA4856 (см. описание в [1]). Главное отличие TDA4853 в том, что она не имеет схемы динамической фокусировки.

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 14 и 15) с выв. 32 и 33 IC901 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе горизонтальной секции синхропроцессора (выв. 8 IC401) формируются импульсы запуска строчной развертки, фаза которых привязана к фазе импульсов ОХ строчной развертки. Импульсы ОХ снимаются с делителя C449, C450, подключенного к обмотке 1—2 строчного трансформатора T403, и подаются на выв. 1 IC401.

Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 8 IC401 и подаются на базу транзистора Q406 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе вертикальной секции синхропроцессора (выв. 12, 13 IC401) формируется противофазный пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки — IC301. Амплитуда пилообразного сигнала, а значит, и размер изображения по вертикали, регулируется МП по интерфейсу $I^2C$.

Генератор параболы (внутри IC401) для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал снимается с выв. 11 IC401 и по цепи R427, C429, R418, R483, R482, L407, L404 (H-LIN) поступает на строчные катушки H-DY для коррекции искажений «восток-запад».

## 12.6. Строчная развертка

Она построена по двухкаскадной схеме (рис. 12.2). Импульсы запуска строчной развертки с выв. 8 IC401 поступают на предварительный каскад на транзисторе Q406, включенном по схеме с общим эмиттером. Каскад питается от вторичного канала +16 В ИП. Цепь C441, R453 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q406. Его нагрузкой служит первичная обмотка трансформатора T401. С вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q407 и диоде D409. Нагрузкой транзистора служат обмотка 1—2 трансформатора T403 и строчные катушки ОС H-DY. Конденсаторы C421 и C422, подключенные параллельно диоду D409, определяют время обратного хода строчной развертки, а значит, и размер растра по горизонтали.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC401 и через усилитель Q404—Q405 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе

Q410. Транзистор питается от канала +200 В ИП. Выходной ШИМ-сигнал снимается со стока Q410, выпрямляется и через обмотку 1—2 Т403 напряжение +В (его величина 65...95 В, зависит от режима работы монитора) подается на коллектор Q407. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада, а значит и размера растра по горизонтали, с обмотки 3—8 трансформатора Т403 снимается сигнал обратной связи и подается на вход усилителя ошибки — выв. 3 IC401.

В зависимости от частоты строчной развертки параллельно основному конденсатору S-коррекции С424 с помощью ключей Q408, RL401, Q439, Q411 и Q436, Q437 подключаются цепь L405, С423 и конденсаторы С425, С476. Ключи управляются сигналами CS0—CS2 МК (выв. 16—18).

Строчные гасящие импульсы формируются делителем С449, Q450, подключенным к обмотке 1—2 Т403, и поступают на предварительный видеоусилитель IC601 (выв. 11) для строчного гашения.

Вторичные обмотки трансформатора Т403 используются для формирования напряжений питания кинескопа — ускоряющего, фокусирующего и анодного. С целью стабилизации анодного напряжения кинескопа с выв. 16 Т403 снимается сигнал обратной связи и подается на выв. 31 IC401. Переменный резистор VR404, включенный в цепь обратной связи, позволяет в небольших пределах регулировать анодное напряжение.

## 12.7. Кадровая развертка

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме IC301 типа TDA4866. Микросхема содержит входной дифференциальный усилитель, выходной каскад, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 2 IC301 являются входами дифференциального усилителя. Наличие у микросхемы двух противофазных выходов (выв. 4, 6) позволяет подключить к ним кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора. Один вывод катушек подключен к выв. 6 IC301 непосредственно, а второй соединен с выв. 4 IC301 через резистор R316, с которого снимается напряжение обратной связи и через резистор R319 на выв. 9 IC301.

Генератор импульсов обратного хода, входящий в состав микросхемы IC301, формирует прямоугольные импульсы, которые снимаются с выв. 8 микросхемы, и через инвертор Q310 подаются на сетку G1 кинескопа для гашения обратного хода кадровой развертки.

Для питания входных цепей микросхемы IC301 на ее выв. 3 подается +15 В от ИП, а выходной каскад — +45 В от обмотки 8—3 Т403 и выпрямителя D303, С311, С317.

## 12.8. Схема динамической фокусировки

Схема Q701, Q702, Т701 формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки на краях и в углах экрана, которое снимается с обмотки Т701 и подается на выв. 15 строчного трансформатора Т403. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на кинескоп.

## 12.9. Схема защиты от рентгеновского излучения

Особенность схемы в том, что если защита включается, то работоспособность монитора восстанавливается только после его выключения и включения сетевым выключателем. На вход схемы защиты (выв. 2 IC401) подается напряжение с делителя R322, R323, подключенного к выпрямителю +45 В (D303, С311, С317). В случае превышения заданного порога (более 50 В на плюсовом выводе С311) включается схема защиты от рентгеновского излучения, IC401 прекращает формирование строчных СИ, а значит, выключается схема выходного каскада строчной развертки и формирование высокого напряжения прекращается. Информация о том, что схема защиты включена, по цифровой шине поступает на МК, и он переключает монитор в режим «выключен».

## 12.10. Схемы ограничения тока лучей кинескопа и вращения растра

Последовательно с вторичной обмоткой трансформатора Т403 включен конденсатор С433, напряжение на котором пропорционально току лучей кинескопа. При превышении заданного уровня тока лучей напряжение на конденсаторе С433 уменьшается, открывается транзистор Q415, на выв. 24 IC901 формируется низкий потенциал и контрастность видеосигналов становится минимальной. Если это не приводит к уменьшению тока лучей, цепью R456, С437, R426 формируется сигнал ABL, который поступает на выв. 36 IC101. Микроконтроллер по интерфейсу $I^2C$ выключает предусилитель IC901.

Усилитель на транзисторах Q180—Q184, управляемый сигналом TILT (выв. 3 IC101), формирует отклоняющий ток в катушке ROTATION, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Схема питается от трех источников: +12 и +79 В.

## 12.11. Регулировка монитора

***Примечание:*** *перед регулировками подключают монитор к источнику переменного напряжения 100...240 В частотой 50...60 Гц, включают его и дают прогреться в течение 20 минут!*

### Регулировка источника питания

1. Устанавливают режим работы монитора 1024 × 768, 85 Гц и выводят на кран изображение «сетка», например, с помощью программы Nokia Test.
2. Устанавливают регулировки яркости и контрастности в максимальное положение.
3. Для контроля выходного напряжения канала +79 В подключают вольтметр между катодом диода D814, C203 и общим проводом.
4. Переменным резистором VR801 (рис. 12.1) устанавливают выходное напряжение 79 ±0,5 В.

### Регулировка высокого напряжения

1. Настройки монитора и входной сигнал такие же, как и в предыдущем пункте.
2. Для контроля высокого напряжения подключают киловольтметр между анодом кинескопа и общим проводом.
3. Переменным резистором VR404 (рис. 12.2) устанавливают выходное напряжение 25,5 ±0,1 кВ для всех моделей кинескопов.

### Центровка растра

1. Настройки монитора и входной сигнал такие же, как и в предыдущем пункте.
2. Выбирают такое положение переключателя SW401, при котором центр растра находится наиболее близко от центра экрана.

### Регулировка фокусировки

1. Устанавливают режим работы монитора 1024 × 768, 85 Гц и выводят на экран изображение «текст», например, с помощью программы Nokia Test.
2. Устанавливают регулировку яркости так, чтобы растр едва светился, а контрастности — в максимальное положение.
3. Регулятором фокуса на строчном трансформаторе T402 добиваются оптимальной фокусировки на всей области изображения.

### Регулировка видеотракта

***Примечание:*** *для регулировки видеотракта необходимо специальное оборудование (цветовой анализатор спектра), но можно добиться удовлетворительных результатов и при его отсутствии. Эту регулировку выполняют только в случае, если на изображении появился нежелательный оттенок, который очень заметен на изображении белого поля.*

1. В режиме работы монитора 800 × 600, 85 Гц, True Color выводят на экран изображение градаций серого цвета, например, с помощью программы Nokia Test.
2. Устанавливают регулировку яркости в максимальное положение, а регулятор «SCREEN» на строчном трансформаторе T403 в такое положение, чтобы не были видны линии ОХ строчной развертки.
3. Устанавливают регулировку контрастности в минимальное положение, а яркости — в положение, когда растр едва светится. Если растр не светится, немного вращают регулятор SCREEN на T403.
4. Регулировками R.G.B. BIAS в OSD добиваются серого цвета изображения без других цветовых оттенков. Если найти нужное положение регуляторов не удается, то устанавливают их в среднее положение, а затем контролируют цвет экрана и уменьшают тот цвет, оттенок которого преобладает.
5. Устанавливают регулировку контрастности в максимальное, а яркости — в среднее положение и регулировками R.G.B GAIN добиваются серого цвета без других цветовых оттенков. Если на изображении появляются цветовые «тянучки», соответствующей регулировкой ее убирают.
6. Несколько раз повторяют пп. 4 и 5 до получения оптимального изображения.

## 12.12. Характерные неисправности и способы их устранения

***Нет растра***

Вольтметром проверяют напряжение +B (+65 В в режиме 640 × 480) на выв. 2 T403. Если его нет, проверяют наличие +200 В на истоке Q410, наличие ШИМ-сигнала на выв. 6 IC401 (осц. на рис. 12.2) исправность следующих элементов. Q410, Q404, Q405, ZD401, D424, C453, D405. Если напряжение +B есть, а высокое напряжение отсутствует, проверяют работу схемы

строчной развертки: задающего генератора, предварительного и выходного каскада (см. описание, схему и осц. на рис. 12.3).

Если высокое напряжение есть, визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если он не светится, возможно, отсутствует питание +8 В, нет контакта в соединителях M401-1 и M401 или в обрыве резисторы R962, R967. Если эти элементы исправны, омметром проверяют на обрыв подогреватель кинескопа и наличие контакта в цокольном соединителе.

При наличии свечения подогревателя кинескопа вращают регулятор Screen на трансформаторе T403 и измеряют напряжение на сетке кинескопа G2. Оно должно изменяться в пределах 450...700 В. Если напряжение равно 0 В, проверяют заменой конденсаторы C964 и C937 (рис. 12.4), трансформатор T403 и кинескоп.

На сетке кинескопа G1 должно быть напряжение –50...60 В. Если там 0 В и более, проверяют исправность источника –100 В: обмотку 3—10 T403, D419, C430, ZD402.

Если все питающие напряжения на кинескопе есть, а растра нет, проверяют видеотракт (см. описание, схему и осц. на рис. 12.4).

### *Монитор не включается, сетевой индикатор не светится*

Подключают монитор к сети 220 В, включают выключатель SW801 и проверяют наличие напряжения +320 В на стоке транзистора Q805. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы L801, F801, T801, R802, D801—D804, R825, обмотку 6—4 T803. Если неисправен предохранитель F801, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, а также элементы D801—D804, C807, C816, D809, Q805. Если +320 В есть на стоке Q805, то проверяют на обрыв R829. На выв. 7 IC801 должно быть +18...20 В. Если оно отсутствует, проверяют следующие элементы: Q803, Q804, C811, R810, R811, R809, D808, D819, C828, C810, R812, D818, C813, L814, D810, обмотку 1—2 T803. На выв. 6 IC801 должны быть импульсы положительной полярности (осц. на рис. 12.1). Если их нет, проверяют наличие сигналов на выв. 3 и 4 IC101 (осц. на рис. 12.1) и внешние элементы микросхемы. Если импульсы на выв. 6 IC101 есть, а на стоке отсутствуют, то проверяют элементы R818—R820, D811 и Q805.

### *Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»*

Если на стоке Q805 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 1—2 T803, элементы D810 и C813. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T803 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

### *Монитор включается, сетевой индикатор не светится, ИП работает (есть напряжения на выходах выпрямителей вторичных каналов)*

Проверяют питание IC101 (+5 В на выв. 5). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В на микросхеме IC802. Если +5 В есть, проверяют исправность резонатора X101 (осц. на рис. 12.3), схему сброса Q101, ZD105, D101, C101, C103. Если они исправны, методом замены проверяют энергонезависимую память IC102 и МК.

### *Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует*

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы канала +8 В: обм. 11—13 T803, L804, D812, C817. Ключ Q808, Q809 должен быть открыт сигналом высокого уровня PM3 (выв. 31 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

### *На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)*

Омметром проверяют на обрыв катушку размагничивания L811 и позистор PR801, наличие контакта в соединителе P801. Затем в OSD выбирают и включают опцию Degauss, на выв. 38 IC101 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC101. Если сигнал есть, проверяют ключ Q838 и реле RL801.

### *На экране узкая горизонтальная линия*

Проверяют наличие кадровых СИ на выв. 15 IC101 и их поступление на выв. 14 IC401 (осц. на рис. 12.2). Если сигнала на выходе IC401 (выв. 12, 13) нет, проверяют конденсаторы C406, C407, C409. Если они исправны — заменяют IC401. Если пилообразные сигналы есть на входе IC301 (выв. 1, 2), а выходной сигнал микросхемы на выв. 6 (осц. на рис. 12.2) отсутствует, проверяют питание микросхемы (+45 В на выв. 7 и +15 В на выв. 3), исправность кадровых катушек V-DY и резисторов R316, R319, наличие контакта в соединителе P401. Если все в норме, заменяют IC301.

***Отсутствует верхняя или нижняя половина изображения на экране***

Заменяют микросхему IC301.

***Подушкообразные искажения растра по горизонтали***

Проверяют наличие сигнала коррекции размахом 2...3 В на выв. 11 IC401. Если его нет — заменяют микросхему. Если сигнал есть, проверяют исправность элементов C429, C470 и L407.

***В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали***

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из элементов цепи S-коррекции: C424, L405, C423, C425, C476. Возможно, неисправны коммутирующие ключи Q408, RL401, Q439, Q411 и Q436, Q437. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала CS0—CS2 (выв. 16—18 IC101) и работу вышеуказанных элементов.

***Растр смещен по горизонтали и не смещается переключателем SW401***

Проверяют исправность элементов SW401, D411, D412, L412, R473.

***На экране монитора светлая вертикальная линия***

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе P401 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L404, C424.

***Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD***

Проверяют наличие строчных и кадровых импульсов на выв. 5 и 10 IC902 (осц. на рис. 12.3). Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C450, R457, конт. 6 M401, конт. 6 M401-1, R926, выв. 5 IC902;
- Q310, конт. 3 M401, конт. 3 M401-1, R924, выв. 10 IC902.

***Растр есть, изображение отсутствует***

Проверяют питание микросхемы IC901 (+12 В на выв. 19 и 0 В на выв. 4, 18). Если питание есть, проверяют наличие входных видеосигналов R, G, и B на выв. 8, 6 и 10 IC901 (осц. на рис. 4). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Затем проверяют выходные сигналы микросхемы (выв. 19, 22 и 16, осц. на рис. 12.4). Если сигналы на выходах IC901 отсутствуют, проверяют наличие сигнала HRET на выв. 11 IC901 (осц. на рис. 12.4) и постоянного напряжения 3...4,5 В на выв. 24 IC901 (т. е. сигнал ACL пассивен). При отсутствии одного из сигналов устраняют причину. Если сигналы на выходах микросхемы есть, проверяют выходной видеоусилитель IC904 (выв. 2—4, осц. на рис. 12.3). Если сигналов на катодах кинескопа нет, проверяют питание микросхемы (+8 В на выв. 8 и +79 В на выв. 6), а также исправность элементов схемы регулировки уровней черного на катодах кинескопа (см. описание).

***Нет изображения экранного меню***

В момент нажатия кнопки «1» (рис. 12.2) на передней панели монитора контролируют уменьшение напряжения от 5 до 0 В на выв. 20 IC101. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC101 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы SCL (выв. 12) и SDA (выв. 11). Если сигналы есть и поступают на выв. 8 и 7 IC902, а видеосигналы OSD на выв. 15, 14 и 13 IC902 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал гашения на выв. 12 (осц. на рис. 12.3) есть — заменяют IC901.

***Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов***

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы регулировки уровней черного напряжения (на катодах кинескопа).

Все проверки видеотракта удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом обработки видеосигнала.

***Изображение в углах экрана расфокусировано***

Не работает схема динамической фокусировки. Если сигнал на коллекторе Q701 (осц. на рис. 12.2) отсутствует или его форма не соответствует осциллограмме, проверяют входные сигналы OUTA (выв. 6 IC301) и AFC (катод D406) и исправность следующих элементов: C702, D701, Q701, Q702, T701.

***Изображение «дрожит» или сильно расфокусировано и не регулируется с помощью регулятора FOCUS на T403***

Может быть несколько причин:

- катушка размагничивания остается постоянно подключенной к сетевому источнику. На выв. 38 IC101 должен быть низкий потенциал, ключ Q838 закрыт и реле RY101 обесточено;
- возможно, по какой-либо причине сдвинулась ОС или кольцевые магниты статического сведения, которые расположены на горловине кинескопа;
- рядом с монитором находится источник сильного электромагнитного поля (СВЧ-печь или холодильник).

## Неисправности системы энергосбережения

***После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в нормальный режим (индикатор желтого цвета).*** Проверяют наличие строчных и кадровых СИ на конт. 8 и 9 P902, конт. 11, 10 M401-1 и M401 и их прохождение на выв. 40 и 39 IC101 (осц. на рис. 12.2). Если сигналы есть и МК исправен, на его выв. 30 должен быть сигнал низкого, а на выв. 31 — высокого уровня. Ключи Q806, Q810, Q811 и Q809, Q808 должны быть открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и МК.

***Монитор не переключается в один из режимов — дежурный или ожидания.*** Проверяют отсутствие кадровых или строчных СИ на выв. 40, 30 IC101. Сигнал PM1 на выв. 30 IC101 должен быть высокого уровня. Ключ Q806, Q810, Q811 должен быть закрыт, а канал +15 В отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов.

***Монитор не переключается в режим «выключен».*** Проверяют отсутствие кадровых и строчных СИ на выв. 40, 30 IC101, на его выв. 30 должен быть сигнал высокого, а на выв. 31 — низкого уровня. Ключи Q806, Q810, Q811 и Q809, Q808 должны быть закрыты и каналы +15 и +8 В отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

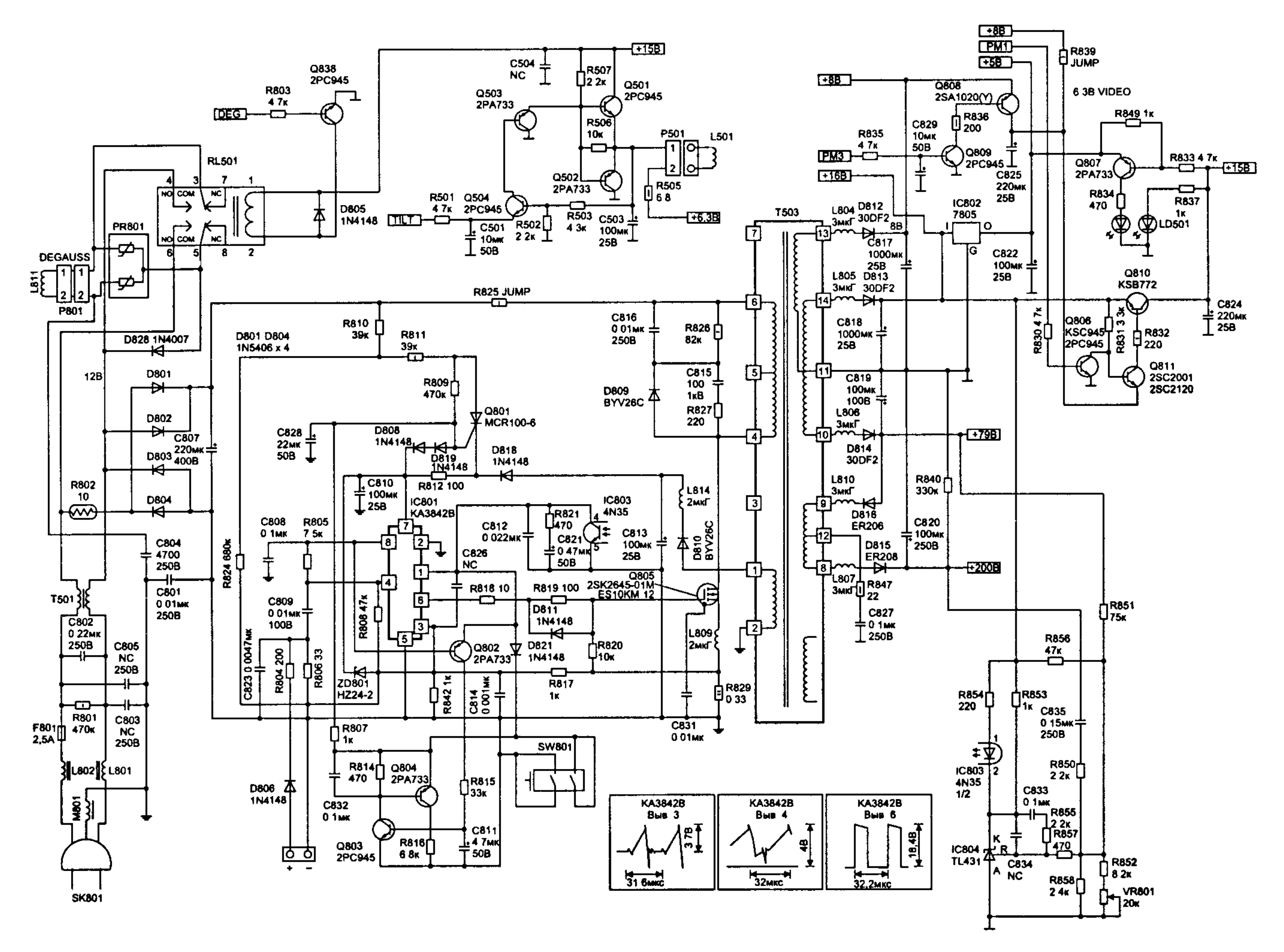
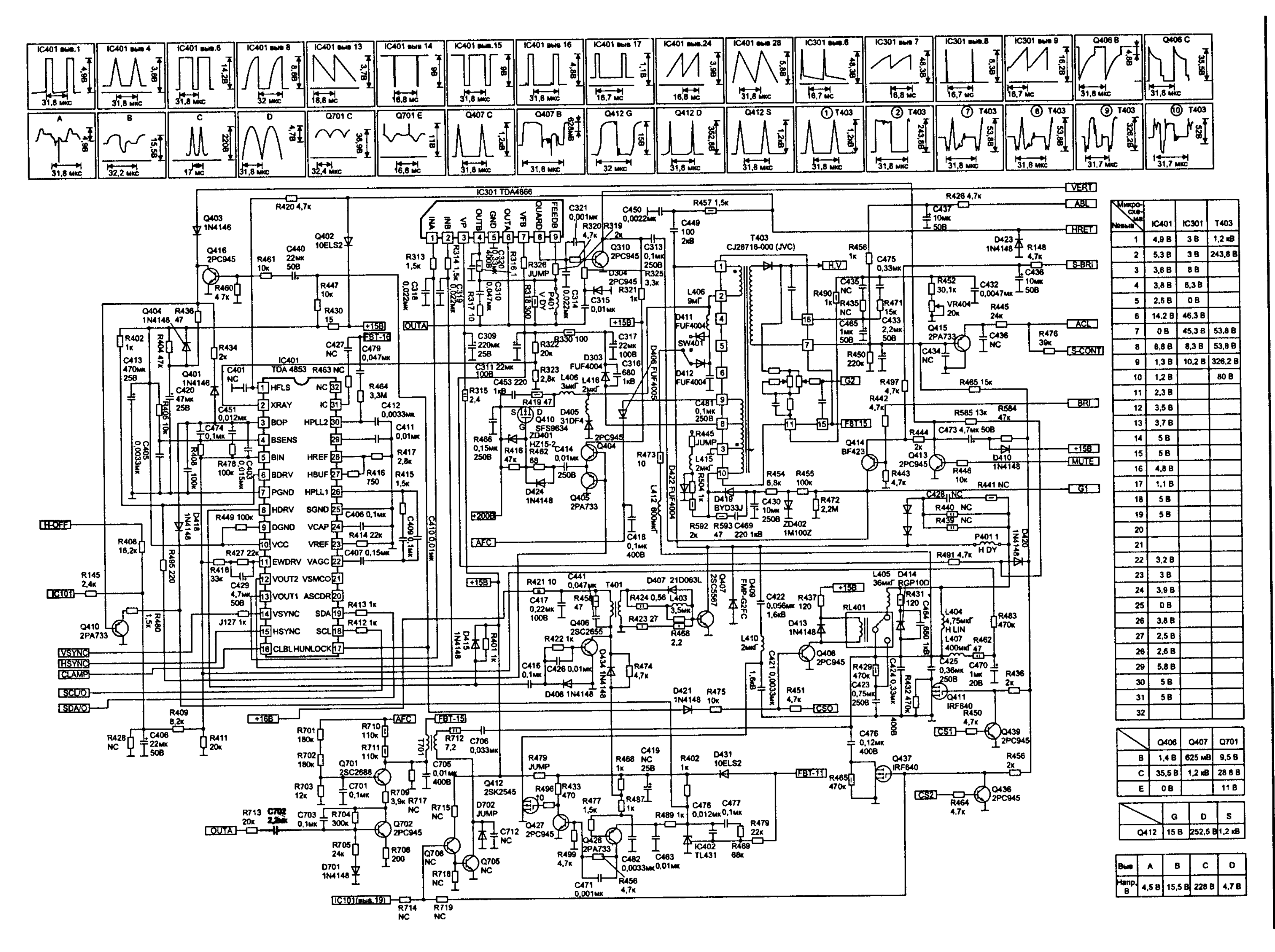



*Рис. 12.1*



| Микросхема / Номер вывода | IC401 | IC301 | T403 |
|---|---|---|---|
| 1 | 4,9 В | 3 В | 1,2 кВ |
| 2 | 5,3 В | 3 В | 243,8 В |
| 3 | 3,8 В | 8 В | |
| 4 | 3,8 В | 6,3 В | |
| 5 | 2,6 В | 0 В | |
| 6 | 14,2 В | 46,3 В | |
| 7 | 0 В | 45,3 В | 53,8 В |
| 8 | 8,8 В | 8,3 В | 53,8 В |
| 9 | 1,3 В | 10,2 В | 326,2 В |
| 10 | 1,2 В | | 80 В |
| 11 | 2,3 В | | |
| 12 | 3,5 В | | |
| 13 | 3,7 В | | |
| 14 | 5 В | | |
| 15 | 5 В | | |
| 16 | 4,8 В | | |
| 17 | 1,1 В | | |
| 18 | 5 В | | |
| 19 | 5 В | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | 3,2 В | | |
| 23 | 3 В | | |
| 24 | 3,9 В | | |
| 25 | 0 В | | |
| 26 | 3,8 В | | |
| 27 | 2,5 В | | |
| 28 | 2,6 В | | |
| 29 | 5,8 В | | |
| 30 | 5 В | | |
| 31 | 5 В | | |
| 32 | | | |

| | Q406 | Q407 | Q701 |
|---|---|---|---|
| B | 1,4 В | 625 мВ | 9,5 В |
| C | 35,5 В | 1,2 кВ | 28 8 В |
| E | 0 В | | 11 В |

| | G | D | S |
|---|---|---|---|
| Q412 | 15 В | 252,5 В | 1,2 кВ |

| Выв | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Напр, В | 4,5 В | 15,5 В | 228 В | 4,7 В |

Рис. 12.2

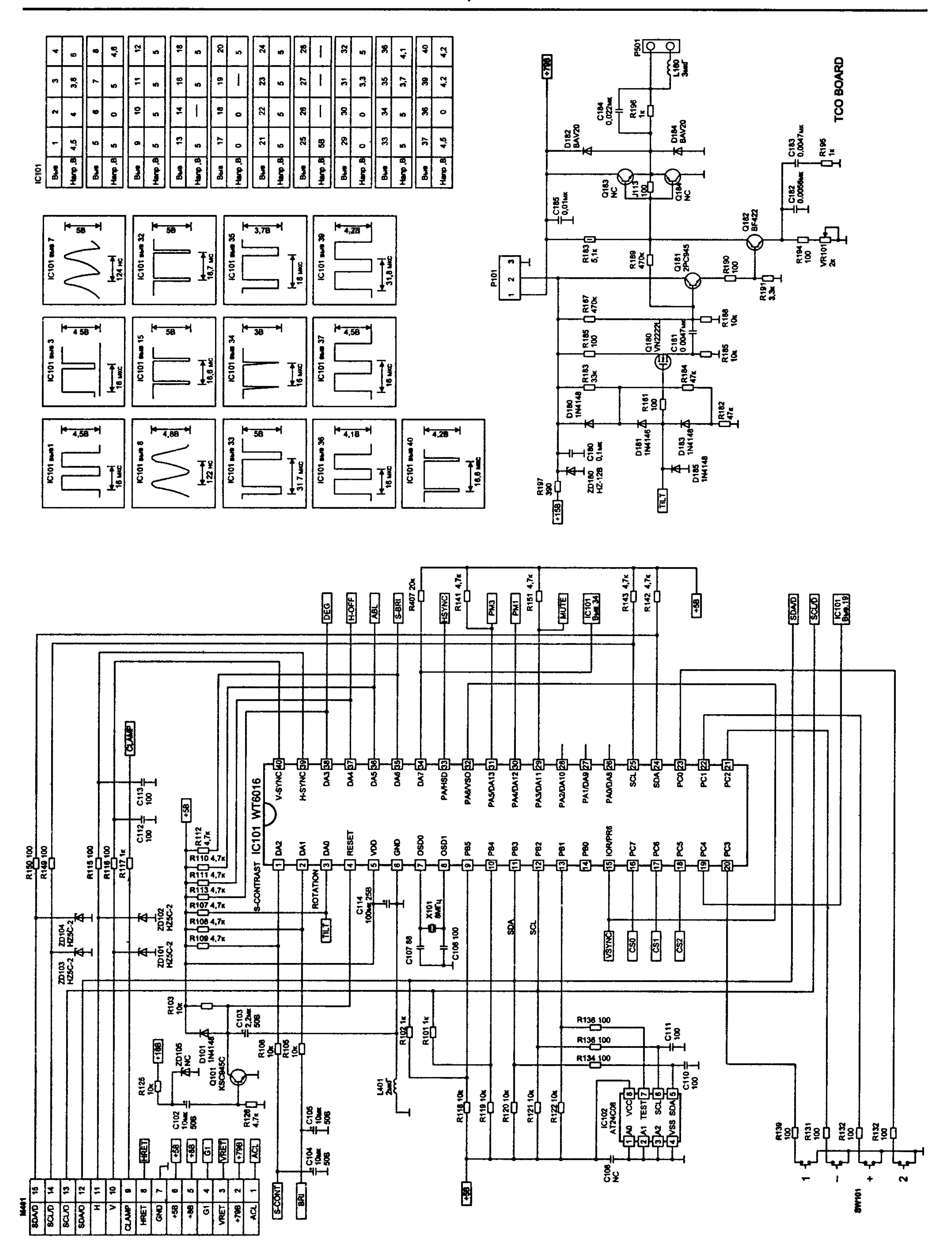
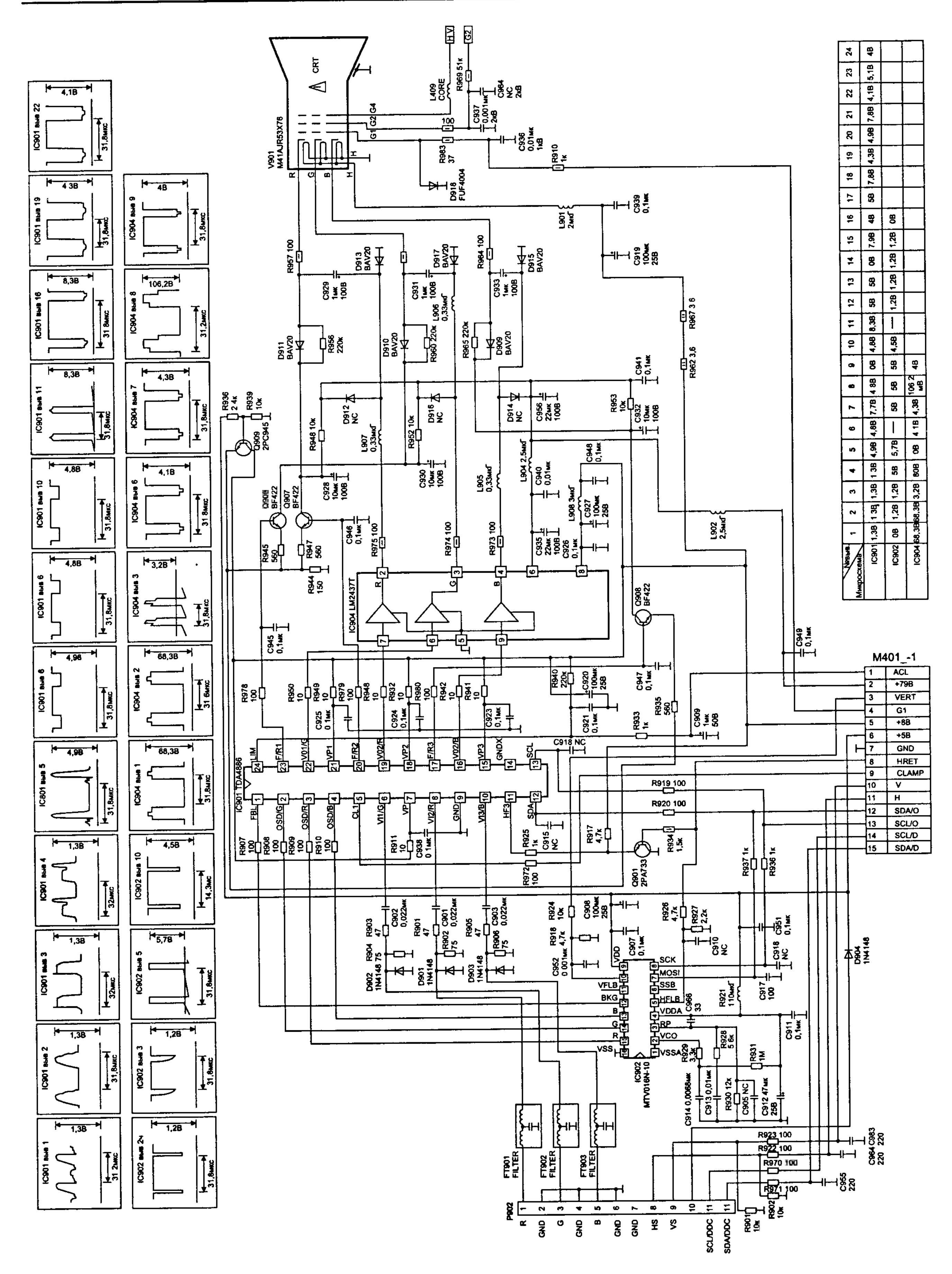



Рис. 12.2 (продолжение)



| № выв. / Микросхема | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IC901 | 1,3В | 1,3В | 1,3В | 1,3В | 4,9В | 4,8В | 7,7В | 4,8В | 0В | 4,8В | 8,3В | 5В |
| IC902 | 0В | 1,2В | 1,2В | 5В | 5,7В | — | 5В | 5В | 5В | 4,5В | — | 1,2В |
| IC904 | 68,3В | 68,3В | 3,2В | 80В | 0В | 4,1В | 4,3В | 106,2 мВ | 4В | | | |

| № выв. / Микросхема | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IC901 | 5В | 0В | 7,9В | 4В | 5В | 7,8В | 4,3В | 4,9В | 7,8В | 4,1В | 5,1В | 4В |
| IC902 | 1,2В | 1,2В | 1,2В | 0В | | | | | | | | |
| IC904 | | | | | | | | | | | | |

Рис. 12.3

# 13. Мониторы ViewSonic

## Модель: ViewSonic M70-M/E/ A/P

### 13.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 13.1.

Таблица 13.1

| Спецификации | | Значение |
|---|---|---|
| Диагональ кинескопа | | 17 дюймов |
| Полоса пропускания видеотракта | | 110 МГц |
| Частота развертки | по горизонтали | 30–70 кГц |
| | по вертикали | 50–160 Гц |
| входные синхросигналы | | Раздельные или композитный сигнал ТТЛ-уровня, импеданс 1 кОм |
| Разрешение | максимальное | 1280 × 1024@60 Гц |
| | рекомендуемое | 1024 × 768@75 Гц |
| Величина зерна экрана | | 0,27 мм |
| Поддерживаемые стандарты Plug&Play | | DDC1 |
| Экономия энергии | | EPA/NUTEK/VESA DPMS |
| Интерфейс входного сигнала | | D-Sub |
| Управление | | Цифровое, OSD |
| Пониженное излучение соответствует стандарту | | MPR-II, TCO 92 |
| Питание | | Переменное напряжение 88...264 В частотой 50...60 Гц |
| Максимальная потребляемая мощность | | 130 Вт |

Монитор изготовлен в пластмассовом корпусе, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания, а также две платы (основная и плата кинескопа). На основной плате размещены элементы источника питания, системы управления, синхропроцессора, узлов кадровой и строчной разверток, УМЗЧ, а на плате кинескопа — элементы тракта обработки видеосигналов.

Принципиальная схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы представлены на рис. 13.1—13.3.

### 13.2. Источник питания

Источник питания (рис. 13.1) формирует стабилизированные напряжения, необходимые для питания всех узлов монитора в рабочем и дежурном режимах. В табл. 13.2 приводятся характеристики вторичных каналов ИП, их рабочие токи, а также узлы монитора, в которых они используются.

Таблица 13.2

| Вторичный канал ИП | Ток нагрузки, мА | Узел, использующий напряжение |
|---|---|---|
| +169 В | 380 | Формирователь напряжения питания строчной развертки (VT501) |
| +78 В | 480 | Выходные видеоусилители (IC002), схема отсечки (VT101, VT201, VT301), предварительный каскад схемы строчной развертки (VT502) |
| +15 В | 1000 | Выходной каскад кадровой развертки (IC401), стабилизатор +12 В (IC607), дежурный стабилизатор +5 В (IC605), схема формирования сигналов OSD (IC303) |
| +12 В | 230 | Реле размагничивания (RY601), видеопроцессор (IC001), синхропроцессор (IC501), схема вращения растра (IC504, 5VTE2, 5VTE3), схема экранного меню (IC003), выходные видеоусилители (IC002), УМЗЧ (IC801) |
| +6,3 В | 500 | Подогреватель кинескопа |
| +5 В | 140 | IC401, IC402, IC303 |
| −12 В | 520 | Выходной каскад кадровой развертки (IC401), схема вращения растра (IC504, 5VTE2, 5VTE3) |

В состав ИП входят: сетевой фильтр, выпрямитель, ключевой преобразователь, импульсный трансформатор, выпрямители вторичных напряжений, ключи системы энергосбережения и схема размагничивания.

Ключевой преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертора, управляемого контроллером IC601 типа KA3842. Выходной сигнал микросхемы (выв. 6) управляет силовым ключом VT602, подключенным через обмотку

6—8-импульсного трансформатора T603 к выпрямителю D601 C606.

Через резистор R603 и транзистор VT612 заряжается конденсатор C607, и на выв. 7 IC601 появляется питающее напряжение. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 3—4 трансформатора T603 и выпрямителей D604 C647, D626 C607. Цепь C612 R612, подключенная к выв. 4 IC601, определяет рабочую частоту преобразователя. С резистора R614, включенного последовательно с силовым ключом VT805, через делитель R612 R616 на выв. 3 IC601 подается сигнал защиты силового ключа от токовой перегрузки.

Схема на элементах VT601, D608, IC606 выключает контроллер IC601 в случае аварии сетевого источника или самого ИП.

Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется с помощью цепи обратной связи на элементах IC603 и IC602, подключенной к вторичному каналу +78 В. Работа схемы стабилизации подробно рассмотрена в [1].

Вторичные выпрямители ИП собраны по однополупериодной схеме.

Схема размагничивания кинескопа на элементах VT615, RY601, TH602 выполняет свою функцию в автоматическом (во время включения монитора) или ручном режиме (выбор параметра DEGAUSS в экранном меню). Сигнал управления схемой формируется микроконтроллером IC901 по выв. 13 (рис. 2).

Монитор снабжен системой энергосбережения, режимы которой переключает микроконтроллер IC901. На его входы (выв. 20 и 30) через конт. 1 и 2 соединителя CN902 поступают кадровые и строчные синхроимпульсы (СИ) от компьютера. В зависимости от их наличия или отсутствия МК переключает монитор в различные режимы.

В режимах ожидания и дежурном сигналом высокого уровня PMG1 (выв. 14 IC901) ключом VT609 VT610 отключается питающее напряжение ИП +15 В от потребителей. В режиме «выключен» уровень сигнала PMG0 (выв. 15 IC901) также становится высоким, и ключ VT607, VT608 запирается, что приводит к отключению напряжения +6,3 В от подогревателя кинескопа.

## 13.3. Система управления

Основа системы управления — МК IC901 фирмы SGS-THOMSON типа ST7275 (рис. 13.1). Он выполняет функцию управления всеми узлами и блоками монитора. В табл. 13.3 приводится назначение выводов МК.

Таблица 13.3

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 1 | TILT | Выход сигнала регулировки вращения растра |
| 2 | SUBTILT | Не используется |
| 3 | HLINEAR | Не используется |
| 4 | HSIZE | Выход ЦАП для регулировки размера по горизонтали |
| 5 | AUDIO | Выход ЦАП для регулировки громкости |
| 6 | HCENTER | Выход ЦАП для регулировки смещения по горизонтали |
| 7 | ABL | Выход сигнала ограничения тока лучей (ОТЛ) |
| 8 | H-DRV | Выход сигнала выключения строчной развертки |
| 9 | BNC-DSUB | Не используется |
| 10 | VSS | Общий |
| 11 | VDD | Напряжение питания +5 В |
| 12 | MUTE | Выход сигнала программного гашения видеосигналов |
| 13 | DEGAUSSING | Выход сигнала управления схемой размагничивания |
| 14 | PMG1 | Выход сигнала управления ИП |
| 15 | PMG0 | Выход сигнала управления ИП |
| 16 | AUDIO MUTE | Выход сигнала блокировки звука |
| 17 | KEY 1 | Вход 1 для подключения клавиатуры |
| 18 | KEY 2 | Вход 2 для подключения клавиатуры |
| 19 | VFB | Вход кадровых импульсов обратного хода |
| 20 | VSYNC/I | Вход кадровых СИ |
| 21 | GND | Общий |
| 22 | CS | Выход сигнала выбора микросхемы OSD |
| 23 | KEY 3 | Вход 3 для подключения клавиатуры |
| 24 | KEY 4 | Вход 4 для подключения клавиатуры |
| 25 | MEM | Вход диагностики |
| 26 | VSYNC/O | Выход кадровых СИ |
| 27 | HSYNC/O | Выход строчных СИ |
| 28 | S.O.G. | Вход композитного синхросигнала |
| 29 | VSS | Общий |
| 30 | HSYNC/I | Вход строчных СИ |
| 31 | VDD | Напряжение питания +5 В |
| 32 | H/RIN | Вход строчных импульсов обратного хода |
| 33 | PC/DET | Вход детектора подключения компьютера |
| 34 | SCL/D | Выход синхронизации 2-го интерфейса I$^2$C |
| 35 | SDA/D | Вход/выход данных 2-го интерфейса I$^2$C |
| 36 | SCL/1 | Выход синхронизации 1-го интерфейса I$^2$C |

Продолжение табл. 13.3

| № выв. | Название сигнала | Описание сигнала |
|---|---|---|
| 37 | SDA/1 | Вход/выход данных 1-го интерфейса $I^2C$ |
| 38 | TEST | Выход тестового сигнала |
| 39 | UNLOCK | Вход детектора режима защиты синхро-процессора |
| 40 | U/GND | Не используется |
| 41 | U/DM | Не используется |
| 42 | U/DP | Не используется |
| 43 | U/VCC | Не используется |
| 44 | OSC/0 | Вход кварцевого генератора 24 МГц |
| 45 | OSC/1 | Выход кварцевого генератора 24 МГц |
| 46 | BLANC/O | Выход сигнала гашения |
| 47 | – | Не используется |
| 48 | CS36C | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 49 | CS21D | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 50 | CS12D | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 51 | CS04E | Выход сигнала управления S-коррекцией растра |
| 52 | GREEN/LED | Выход сигнала управления светодиодным индикатором |
| 53 | ORANGE/LED | Выход сигнала управления светодиодным индикатором |
| 54 | RESET | Вход сигнала сброса МК |
| 55 | GND | Общий |
| 56 | GND | Общий |

Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X901 (24 МГц), подключенным к выв. 44 и 45 микросхемы. К выв. 54 IC901 подключена микросхема сброса VT901 VT902 D902 C917, которая формирует импульс отрицательной полярности каждый раз после подачи питания на монитор.

В зависимости от наличия синхросигналов, поступающих на вход МК (выв. 39, 40), и их частоты он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, узлами кадровой, строчной разверток и УМЗЧ. Для регулировки параметров изображения служит экранное меню (OSD). Оно включается и управляется кнопками SW701-SW708, расположенными на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса $I^2C$. Первый интерфейс (выв. 36 и 37) МК используется для управления синхропроцессором IC501 (рис. 13.1), видеопроцессором IC001 и схемой OSD IC003 (рис. 13.2). К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC902, в которой сохраняется информация о настройках параметров монитора. По второму интерфейсу (выв. 34 и 35) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. Текущие данные сохраняются в микросхеме энергонезависимой памяти IC004 (рис. 13.2), подключенной к этому же интерфейсу.

Почти все регулировки параметров изображения (некоторые регулируются сигналами с выводов МК, см. табл. 13.3) выполняются по цифровой шине $I^2C$.

## 13.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов через соединитель CN301 (рис. 13.2), дроссели FB101, FB201, FB301 и разделительные конденсаторы C102, C202, C302 поступают на входы видеопроцессора IC001 (выв. 2, 6, 11) типа MS2743BSP. Резисторы R101, R201, R301 согласуют выходы видеокарты компьютера с входами микросхемы, а диоды D101, D102, D201, D202, D301, D302 ограничивают размах входных видеосигналов. Микросхема содержит три широкополосных (полоса пропускания до 200 МГц) видеоусилителя, схемы фиксации уровней видеосигналов, регулировки контрастности/субконтрастности, яркости, коммутатор видеосигналов/сигналов OSD и схему гашения. Все регулировки параметров видеосигналов и управление коммутатором OSD выполняются по цифровой шине $I^2C$. Сигналы управления SCL, SDA с выв. 34, 35 IC901 через соединители CN901/303 поступают на выв. 20, 21 IC001. Для работы схемы фиксации уровней входных видеосигналов на выв. 19 IC001 через соединители CN902/304 и буфер VT001, VT002 поступают импульсы BPCLP, формируемые синхропроцессором (выв. 16 IC501). Ко входу схемы ограничения тока лучей (ОТЛ) — выв. 15 IC001 подключен выход схемы ОТЛ (см. описание схемы ОТЛ). Сигнал с этого входа микросхемы управляет схемой регулировки контрастности. Для питания IC001 на ее выв. 17 и 36 подаются соответственно напряжение +5 и +12 В от ИП.

На входы коммутатора OSD (выв. 4, 9, 13 IC001) подаются видеосигналы OSD, формируемые схемой OSD IC003. Для этого МК по интерфейсу $I^2C$ передает на IC003 (выв. 5, 6) команды управления этой схемой. Для синхронизации изображения OSD на выв. 18, 19 IC003 через соединители CN901/303 поступают импульсы обратного хода строчной развертки HRTRC и кад-

ровые синхроимпульсы VRTRC. Выходные аналоговые видеосигналы OSD снимаются с выв. 13, 15, 17 IC003 и поступают на вход коммутатора IC001. Сигнал управления коммутатором с выв. 12 IC003 поступает на выв. 1 IC001. С выхода коммутатора (внутри IC001) видеосигналы поступают на схемы гашения, где к ним подмешиваются импульсы синхронизации. Эти импульсы формирует синхропроцессор IC501 (выв. 16), затем они по цепи VT401, соединители CN902/304, VT005 подаются на выв. 27 IC001. Сюда же с выв. 1 IC501 через соединители CN901/303 подаются строчные гасящие импульсы. Через буферные каскады микросхемы IC001 обработанные RGB-видеосигналы поступают на ее выходы — выв. 35, 32, 29. Отсюда видеосигналы поступают на интегральный видеоусилитель IC002 типа LM2409T или LM2407T (см. табл. на рис. 13.2). Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 1, 3, 5 и через развязывающие конденсаторы C206, C106, C306 и токоограничительные резисторы R212, R112, R312 поступают на катоды кинескопа. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах VT101, VT201, VT301. Точки отсечки регулируются МК по цифровой шине $I^2C$. Сигналы поступают на IC001, а с ее выходов (выв. 25—23) на базы указанных транзисторов.

Микросхемы IC001 и IC004 питаются от канала +5 В ИП. Для питания микросхемы IC002 на ее выв. 10 и 6 подаются соответственно напряжения +12 и +78 В от вторичных каналов ИП. Схема отсечки питается от этих же источников.

На рис. 13.3 приведены элементы, номинальные значения которых изменяются в зависимости от типа установленного кинескопа.

## 13.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC501 типа TDA4856 (рис. 13.1). Все его режимы регулируются по цифровой шине $I^2C$. В состав микросхемы входят интерфейс $I^2C$, стабилизатор напряжения и источник опорного напряжения, входной интерфейс, горизонтальная секция, вертикальная секция, генератор параболы для коррекции искажений «восток-запад», схема динамической фокусировки, схема управления питанием выходного каскада строчной развертки, схема защиты от рентгеновского излучения и выходные формирователи строчных и кадровых СИ.

Интерфейс $I^2C$ преобразует цифровые сигналы управления, поступающие от МК (выв. 36, 37) на выв. 18, 19 IC501, в аналоговые сигналы регулировки всех узлов микросхемы.

Входной интерфейс настроен как для работы с сигналом уровня ТТЛ, так и с композитным синхросигналом. На его вход (выв. 15 IC501) с выв. 27 IC901 поступают строчные СИ.

В состав горизонтальной секции входят две схемы ФАПЧ, схемы коррекции искажений и выходной каскад. Схема ФАПЧ 1 состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C504, C505, R503, подключенного к выв. 26 IC501, и ГУН. Частота свободных колебаний ГУН определяется значением опорного напряжения, формируемого делителем R504, R505, выход которого подключен к выв. 28 IC501, и емкостью конденсатора C506, подключенного к выв. 29 IC501. Диапазон рабочих частот ГУН — 15...130 кГц. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом H SYNC/O.

С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ 2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки, которые снимаются с выв. 12 T501 и через делитель C517 C518 подаются на выв. 1 IC501.

С выхода схемы ФАПЧ 2 импульсы запуска поступают на схему коррекции искажений типа «параллелограмм» и «парабола» и с ее выхода подаются на выходной каскад горизонтальной секции, построенный по схеме с открытым коллектором. Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 8 IC501 и через буфер VT520 VT521 подаются на затвор транзистора VT502 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

Вертикальная секция синхропроцессора формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V SYNC/O) снимаются с выв. 26 IC901 и поступают на вход схемы — выв. 14 IC501. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения определяется элементами R502, C503, подключенными к выв. 23, 24 IC501. Диапазон рабочих частот ГПН — 50...160 Гц. С его выхода сигнал поступает на регулятор размера и смещения по вертикали. Далее пилообразный сигнал проходит через схему S-коррекции, выходной усилитель, снимается с выв. 12, 13 IC501 и поступает на выходной каскад кадровой развертки — выв. 1, 7 IC401.

Конвертер +В на элементах VT515, VT516, VT501, D503, T501 обеспечивает питанием схему строчной развертки. Постоянное напряжение на его выходе изменяется в зависимости от частоты строчной развертки и размера изображения.

Управление конвертером реализовано методом широтно-импульсной модуляции. ШИМ-модулятор (выв. 3—6 IC501) формирует импульсы, которые снимаются с выв. 6 микросхемы и преобразуются ключевой схемой в постоянное напряжение +B. Транзистор VT501 питается от вторичного канала +78 В. Напряжение +B снимается со стока VT501 и через обмотку 9—10 T501 подается на коллектор транзистора VT503. С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 1—2 T503 снимается сигнал обратной связи и подается на выв. 5 IC501.

Коррекция «восток-запад» осуществляется с помощью этой же схемы формирователя +B. Сигнал коррекции снимается с выв. 11 IC501 и через резистор R571 подается на управляющий вход микросхемы — выв. 5 IC501.

## 13.6. Строчная развертка

Запускающие импульсы строчной развертки поступают на затвор транзистора VT502 (рис. 13.1), включенного по схеме с общим истоком. Каскад питается от канала +78 В ИП через ключ VT523, VT527, управляемый сигналом H-DRIVER AF/N МК (выв. 8). Цепь C543, R528 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора VT502. Нагрузкой транзистора служит трансформатор T502. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе VT503 и демпферном диоде D508. Нагрузкой VT503 служат строчный трансформатор T501 и строчные катушки ОС H-DY.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки выполняются корректирующими конденсаторами C524, C525, C526, C527, которые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей VT505, VT524, VT508, VT506, VT509, VT507, VT537, VT536, управляемых сигналами CS0-CS3 МК (выв. 51, 50, 49, 48). Уровни сигналов в зависимости от частоты строчной развертки представлены в табл. 13.5.

Во время обратного хода строчной развертки на коллекторе VT503 формируются положительные импульсы амплитудой около 1000 В. Они трансформируются во вторичные обмотки строчного трансформатора T501 и используются для формирования напряжений питания кинескопа — высокого, ускоряющего и фокусирующего.

Активный делитель напряжения на элементах VT531, VT532, D528 служит для регулировки напряжения на модуляторе G2 кинескопа V901.

Таблица 13.5

| Диапазон частот строчной развертки, кГц | Уровни управляющих сигналов | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CS0 | CS1 | CS2 | CS3 |
| 61,5–70 | Высокий | Высокий | Высокий | Низкий |
| 51,5–61,5 | Высокий | Высокий | Низкий | Низкий |
| 45-51,5 | Высокий | Низкий | Высокий | Высокий |
| 36,3-45 | Высокий | Низкий | Низкий | Высокий |
| 29-36,3 | Низкий | Низкий | Низкий | Высокий |

Для управления схемой МК формирует ШИМ-сигнал на выв. 5.

## 13.7. Кадровая развертка

Узел кадровой развертки реализован на микросхеме IC401 типа TDA8172 (рис. 13.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности, генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Кадровая развертка работает в диапазоне частот 50—120 Гц. Противофазные пилообразные импульсы кадровой развертки с выв. 12, 13 IC501 (осц. 10, 9 на рис. 13.2) поступают на вход микросхемы — выв. 1, 7 IC401. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 4, +15 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС V-DY к ее выходу (выв. 5) без разделительного конденсатора. Диод D402 и конденсатор C408 вместе с внутренним переключателем IC401 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза.

Внутренняя схема защиты IC501 формирует сигнал гашения кинескопа в случаях перегрева микросхемы, выхода кадровых СИ из рабочего диапазона частот и обрыва кадровых катушек ОС.

Импульсы обратного хода снимаются с выв. 3 IC401 и поступают на выв. 19 IC901. МК формирует из них кадровые гасящие импульсы V BLK (выв. 46), которые через инвертор VT535 поступают на кинескоп.

## 13.8. Схема стабилизации высокого напряжения

Схема выполнена на элементах IC502 (генератор импульсов), IC503 (усилитель сигнала ошибки), VT504, VT510, VT511 (рис. 13.1). Напряжение на резисторах R596, RV501, подключенных к выходу выв. 12 T501, пропорционально высокому напряжению. На выходе схемы фор-

мируется импульсный сигнал, который управляет ключом VT504, подключенным через цепь FB502, FB503, C521 к коллектору строчного транзистора VT503. Транзистор VT504 открывается во время обратного хода строчной развертки и подключает вышеуказанную цепь, изменяя размах импульсов обратного хода, а значит, и значение высокого напряжения. Переменный резистор RV501, включенный в цепь делителя высокого напряжения, позволяет в небольших пределах регулировать высокое напряжение. В аварийной ситуации (рентгеновское излучение) схема на элементах VT503 C514 шунтирует стабилитрон D510, формирующий опорное напряжение для усилителя сигнала ошибки IC503, и она блокирует работу выходного каскада строчной развертки, а значит, и формирование высокого напряжения.

## 13.9. Схема защиты от рентгеновского излучения

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения (X-RAY) выполнен на элементах D521, R957, C585, R598, R599, C599 (рис. 13.1). Его вход подключен к обмотке 5—6 T501, а выход — к входу схемы X-RAY (выв. 2 IC501). В случае превышения заданного порога на выв. 2 IC501 включается схема X-RAY. Синхропроцессор IC501 блокирует формирование строчных запускающих импульсов, активизирует программное гашение видеосигналов, выключает схему управления питанием выходного каскада строчной развертки и сообщает МК о срабатывании защиты высоким уровнем синала HUNLOCK (выв. 17). Сброс схемы защиты происходит только после выключения питающего напряжения монитора.

## 13.10. Схема ограничения тока лучей кинескопа

Последовательно с вторичной обмоткой строчного трансформатора T501 включен конденсатор C589. Напряжение на нем пропорционально току лучей кинескопа. Этот сигнал используется схемой ОТЛ, выполненной на элементах R5C0, R5C3, D592, C590, VT533, R5A5, C591 (рис. 1). При превышении заданного уровня тока лучей транзистор VT533 открывается и на входе ОТЛ видеопроцессора IC001 (выв. 15) формируется низкий потенциал. В результате контрастность видеосигналов на его выходах становится минимальной. В случае программного ограничения тока лучей сигнал поступает с выв. 7 МК через ключ VT529, VT528 на вход схемы ОТЛ.

## 13.11. Схемы динамической фокусировки и вращения растра

Схема динамической фокусировки формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки в углах экрана, которое снимается с выв. 32 IC501 через усилитель VT530 и обмотку 11—7 T504 подается на выв. 13 строчного трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на соответствующий электрод кинескопа.

Усилитель на микросхеме IC504 типа LM358H и транзисторах VT5E2, VT5E3 (рис. 13.1), управляемый сигналом TILT (выв. 1 IC901), формирует отклоняющий ток в катушке TILT COIL, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Схема питается от вторичного канала +15 В ИП.

## 13.12. Регулировка монитора

Перед регулировками подключают монитор к сети переменного тока, включают его и дают прогреться в течение 15...20 минут!

### Регулировка источника питания

1. Отключают монитор от компьютера.
2. Устанавливают яркость в минимальное положение.
3. Для контроля выходного напряжения канала +78 В подключают вольтметр между положительным выводом конденсатора C625 и общим проводом.
4. Если выходное напряжение отличается от требуемого значения более чем на 5%, то дальнейшие регулировки выполняют только после ремонта ИП.

### Регулировка высокого напряжения и схемы защиты от рентгеновского излучения

1. Подключают монитор к компьютеру и подают на него с помощью одной из тестовых программ сигнал «сетка».
2. Устанавливают яркость в среднее положение.
3. Для контроля высокого напряжения подключают киловольтметр между высоковольтным контактом кинескопа и общим проводом.

4. Переменным резистором VR501 (рис. 13.2) вначале устанавливают высокое напряжение 29 ±1,5 кВ до момента срабатывания схемы защиты от рентгеновского излучения (монитор должен переключиться в режим защиты). После этого выключают монитор, устанавливают VR501 в положение, соответствующее минимальной величине высокого напряжения и снова включают монитор. Этим же переменным резистором устанавливают высокое напряжение 26 ±0,2 кВ.

### Регулировка изображения

1. Устанавливают режим работы монитора 1024 × 768, 75 Гц.

2. Регулировкой V-HIGHT в OSD устанавливают размер изображения по вертикали 200 ±2 мм.

3. Регулировкой V-CENTER в OSD совмещают центр изображения по вертикали с центром растра.

4. Регулировкой PINCUSHION в OSD устраняют подушкообразные искажения так, чтобы их величина была не более 1 мм.

5. Регулировкой TRAPEZOID в OSD добиваются, чтобы разница между геометрической вертикалью и изображением была не более 2 мм.

6. Регулировкой H-WIDTH в OSD устанавливают размер по горизонтали 290 ±2 мм.

7. Регулировкой H-PHASE в OSD совмещают центр изображения по горизонтали с центром растра.

8. Регулировкой H-CENTER в OSD совмещают центр изображения по горизонтали с центром растра.

### Регулировка фокусировки

1. Устанавливают режим работы монитора 1024 × 768, 75 Гц.

2. Устанавливают регулировку яркости так, чтобы изображение на экране монитора было едва заметным. Контрастность устанавливают на максимум.

3. Регулятором FOCUS на строчном трансформаторе T501 добиваются оптимальной фокусировки на всей области изображения.

### Регулировка видеотракта

***Примечание:*** *для регулировки видеотракта необходимо специальное оборудование (цветовой анализатор спектр), но можно добиться удовлетворительных результатов и при его отсутствии. Эту регулировку выполняют только в случае, если на изображении появился нежелательный цветовой оттенок, который заметен на изображении белого поля.*

1. В режиме работы монитора 1024 × 768, 75 Гц, True Color выводят на экран изображение градаций серого цвета, например, с помощью программы Nokia Test Monitor.

2. Устанавливают яркость в максимальное положение, а регулятор SCREEN на строчном трансформаторе T501 в такое положение, чтобы не были видны линии обратного хода (ОХ) строчной развертки.

3. Устанавливают контрастность в минимальное положение, а яркость — в положение, когда растр едва светится Если растр не светится, немного вращают регулятор SCREEN на T501.

4. Регулировками R.G.B. BIAS в OSD добиваются серого цвета изображения без других цветовых оттенков. Если найти нужное положение регуляторов не удается, то устанавливают их в среднее положение, а затем контролируют цвет экрана и уменьшают уровень насыщенности цвета, оттенок которого преобладает.

5. Устанавливают регулировку контрастности в максимальное, а яркости — в среднее положение и регулировками R.G.B GAIN добиваются серого цвета без других цветовых оттенков. Если на изображении появляются цветовые «тянучки», соответствующей регулировкой ее убирают.

6. Несколько раз повторяют п. 4 и 5 до получения оптимального изображения.

## 13.13. Характерные неисправности и способы их устранения

***Монитор не включается, сетевой индикатор не светится***

Подключают монитор к сетевому источнику, включают выключатель S601 и проверяют наличие напряжения +300 В на стоке транзистора VT602. Если напряжение отсутствует, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы FB612—FB619, F601, LF601, S601, TH601, D601, T601, обмотку 6—8 трансформатора T603. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания (подключена через соединитель CN603, ее сопротивление должно быть не менее 10 Ом), позистор TH602, диодный мост D601, а также элементы C606, C608, C620, C607, D605, VT602. Если +300 В есть на стоке VT602, то проверяют элементы R603, C607. На выв. 7 IC601 должно быть +18 В, а на выв. 6 IC601 — импульсы положительной полярности размахом 8...10 В. Если их нет, проверяют IC601 и элементы, связанные с ней (см. описание ИП). Если импульсы на выв. 6 IC601 есть, а на стоке VT601 (размах импуль-

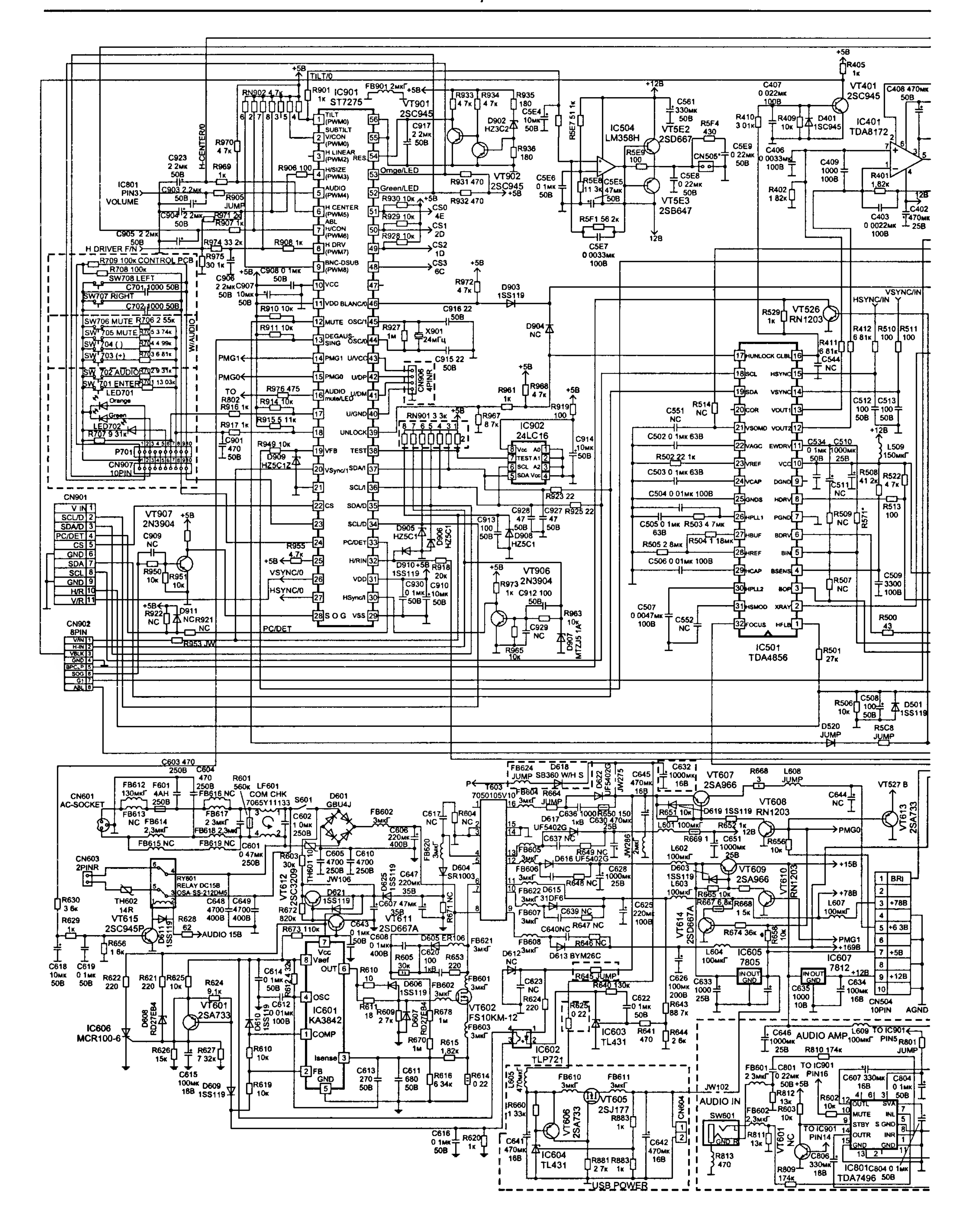

IC901 ST7275
VT901 2SC945
VT902 2SC945
IC504 LM358H
VT5E2 2SD667
VT5E3 2SB647
VT401 2SC945
IC401 TDA8172
VT526 RN1203
IC902 24LC16
IC501 TDA4856
CN901
VT907 2N3904
VT906 2N3904
CN902 8PIN
CONTROL PCB
W/AUDIO
P701
CN907 10PIN
IC801 PIN3 VOLUME
H DRIVER F/N
HSYNC/IN
VSYNC/IN
CN601 AC-SOCKET
CN603 2PINR
RY601 RELAY DC15B
D601 GBU4J
T603 7050105V10
VT607 2SA966
VT608 RN1203
VT609 2SA966
VT610 RN1203
VT613 2SA733
VT612 2SC3209
VT611 2SD667A
VT614 2SD667A
VT615 2SC945P
IC601 KA3842
VT601 2SA733
VT602 FS10KM-12
IC606 MCR100-6
IC602 TLP721
IC603 TL431
IC604 TL431
VT605 2SJ177
VT606 2SA733
USB POWER
IC605 7805
IC607 7812
CN504 10PIN
AUDIO AMP
AUDIO IN
SW601
IC801 TDA7496
VT601 NC
PMG0
PMG1
+15B
+78B
+169B
+12B
AGND

Рис. 13.1

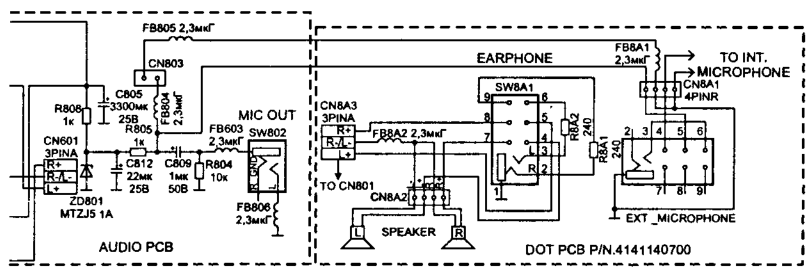
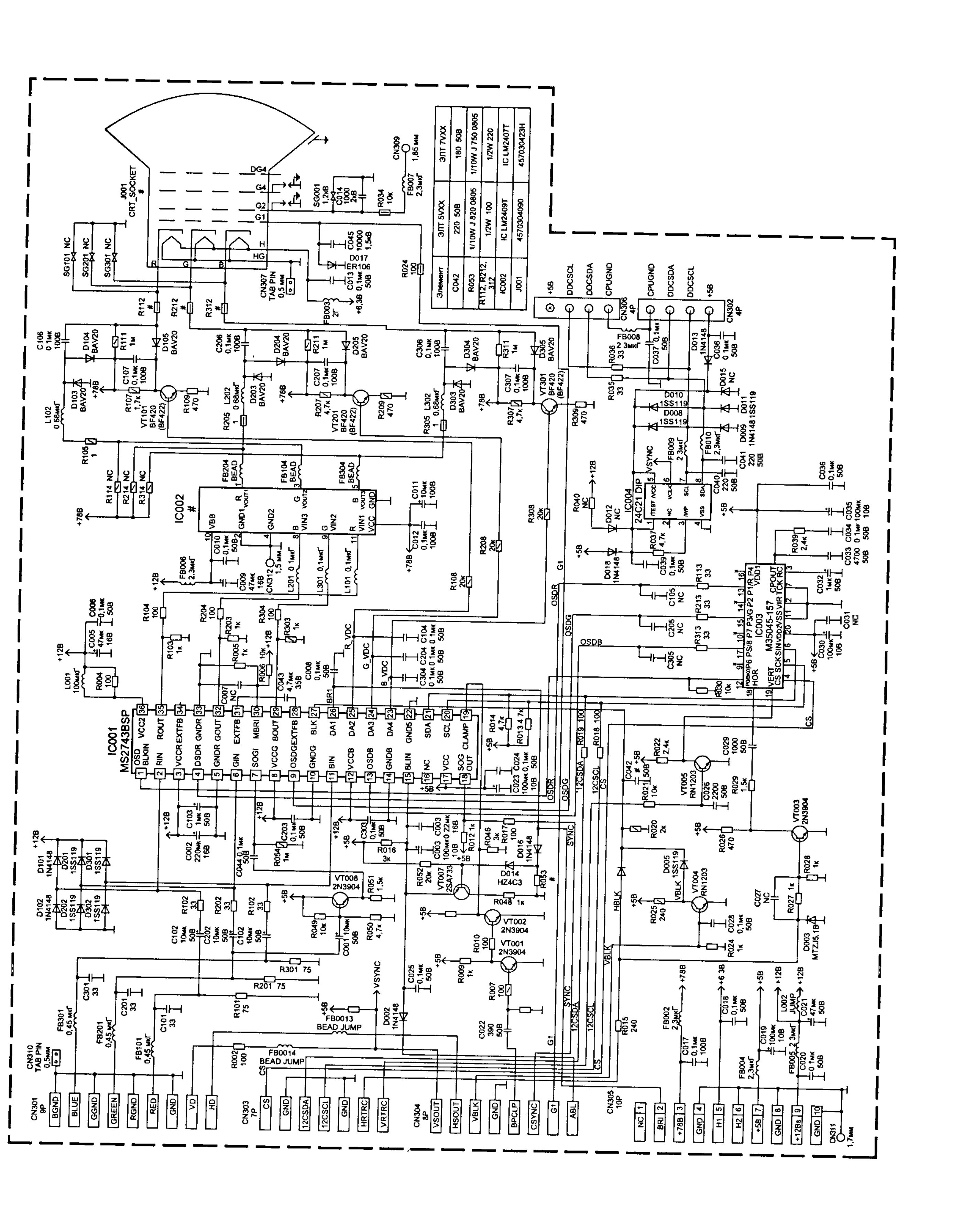
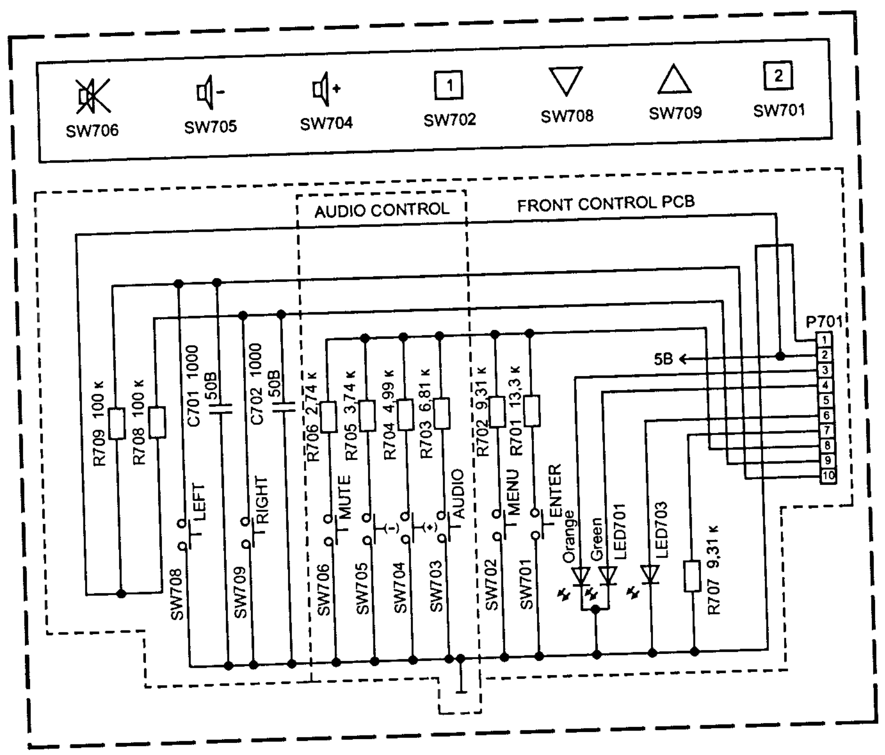



*Рис. 13.1 (продолжение)*



| Элемент | ЭЛТ 5VXX | ЭЛТ 7VXX |
|---|---|---|
| C042 | 220 50В | 180 50В |
| R053 | 1/10W J 820 0805 | 1/10W J 750 0805 |
| R112, R212, 312 | 1/2W 100 | 1/2W 220 |
| IC002 | IC LM2409T | IC LM2407T |
| J001 | 4570304090 | 457030423H |

*Рис. 13.2*




| Элемент | 7V11 HITACHI CRT (S/L) M41KSx683x74 (BE) | 7V11 SAMSUNG CRT M41QAQ261x224 (TCO/S-2/13) | 7V12 HITACHI CRT M41LJY183x19 (EM) |
|---|---|---|---|
| C521 | 6200/2кВ | 6200/2кВ | 6800/1,8кВ |
| C522 | 0,0033мк/2кВ,MPP | 0,0033мк/2кВ,MPP | 0,0051мк/2кВ,MPP |
| C524 | 0,75мк/250В, PMS | 0,75мк/250В, PMS | 0,56мк/250В, PMS |
| C525 | 0,18мк/250В, PMS | 0,18мк/250В, PMS | 0,1мк/250В, PMS |
| C526 | 0,39мк/250В, PMS | 0 39мк/250В PMS | 0,33мк/250В, PMS |
| C527 | 0 15мк/250В, PMS | 0,15мк/250В, PMS | 0,15мк/250В, PMS |
| C573 | 0,091мк/250В, PMV | 0,091мк/250В, PMV | 0,15мк/250В, MEF |
| C584 | 8P+-0,5/2кВ,,CC | 8P+-0 5/2кВ ,CC | 8P+-0,5/2кВ,,CC |
| C588 | 0,068мк/250В, PMV | 0 068мк/250В, PMV | 0 091мк/250В, PMV |
| C597 | 1000/100В, MPP | 1000/100В, MPP | 3300/50В, MEF |
| C598 | 0,068мк/100В, MPP | 0,068мк/100В, MPP | 0 22мк/100В, MPP |
| CN505 | 4490200130 | 4490200130 | 4490200330 |
| Q503 | 2SC5387 | 2SC5387 | 2SC5387 |
| R404 | 0,75/1Вт | 0,75/1Вт | 0,62/1Вт |
| R520 | 9,09к+-1% | 9,09к+-1% | 12,7к+-1% |
| R525 | 56 | 56 | 10 |
| R530 | 1,5/3Вт | 1,5/3Вт | 0,82/3Вт |
| R583 | 1,8/3Вт | 1,8/3Вт | 0,82/3Вт |
| R5A0 | 102к+-1% | 102к+-1% | 118к+-1% |
| R5A2 | 15к+-5% | 15к+-5% | 11к+-1% |
| R571 | 15к | 15к | 20к |
| R668 | 1,3/1Вт | 1,3/1Вт | 1,3/1Вт |
| CN505 | NO | NO | TAB PIN |
| R569 | 10к | 10к | 10к |
| L505 | 708S205Y11 | 708S205Y11 | 708S207V20 |
| **Элемент** | **7V2X HITACHI CRT (S/L) M41LJY183X19 (EM)** | **7V4X SAMSUNG CRT** | **7V4X CHUNGHWA CRT** |
| C521 | 6800/1 8кВ | 6200/2кВ | 6200/2кВ |
| C522 | 0,0051мк/2кВ MPP | 0,0033мк/2кВ,MPP | 0 0033мк/2кВ,MPP |
| C524 | 0 56мк/250В, PMS | 0 75мк/250В PMS | 0,75мк/250В PMS |
| C525 | 0,1мк/250В, PMS | 0 18мк/250В, PMS | 0 18мк/250В PMS |
| C528 | 0,33мк/250В PMS | 0,39мк/250В, PMS | 0 39мк/250В, PMS |
| C527 | 0,15мк/250В, PMS | 0,15мк/250В, PMS | 0,15мк/250В, PMS |
| C573 | 0 15мк/250В MEF | 0,091мк/250В, PMV | 0,091мк/250В, PMV |
| C584 | 8P+-0,5/2кВ,,CC | 8P+-0,5/2кВ ,CC | 8P+-0 5/2кВ ,CC |
| C588 | 0 091мк/250В, PMV | 0 068мк/250В, PMV | 0 068мк/250В, PMV |
| C597 | 3300/50В MEF | 1000/100В, MPP | 1000/100В, MPP |
| C598 | 0,22мк/100В, MPP | 0 068мк/100В MPP | 0 068мк/100В, MPP |
| CN505 | 4490200330 | 4490200130 | 4490200130 |
| Q503 | 2SC5387 | 2SC5387 | 2SC5387 |
| R404 | 0,82/1Вт | 0,75/1Вт | 0,75/1Вт |
| R520 | 12,7к+-1% | 9,09к+-1% | 9,09к+-1% |
| R525 | 10 | 56 | 58 |
| R530 | 0,82/3Вт | 1,5/3Вт | 1,5/3Вт |
| R563 | 0,82/3Вт | 1,8/3Вт | 1,8/3Вт |
| R5A0 | 118к+-1% | 102к+-1% | 102к+-1% |
| R5A2 | 11к+-1% | 15к+-5% | 15к+-5% |
| R571 | 20к | 15к | 15к |
| R668 | 1,3/1Вт | 1,3/1Вт | 1,3/1Вт |
| CN505 | TAB PIN | NO | NO |
| R569 | 10к | 10к | 10к |
| L505 | 708S207V20 | 708S205Y11 | 708S205Y11 |

*Рис. 13.3*

сов 450...500 В) отсутствуют, то проверяют элементы D606, D607, FB603, R614, VT601.

### При включении монитора сетевой индикатор не светится. Из ИП слышны характерные щелчки

Если на стоке транзистора VT602 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 3—4 T603, элементы выпрямителя D604, D626, C607, C647. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Если во вторичных цепях ИП нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T603 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки. В этом случае также проверяют элементы схемы защиты IC606, D608, VT601, C615.

### Монитор не включается, сетевой индикатор не светится. На выходе ИП присутствуют все напряжения

Проверяют питание IC901 (+5 В на выв. 11). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В (IC605). Если +5 В есть, проверяют резонатор X901 (24 МГц), элементы схемы сброса VT901, VT902, D902, C917. Если они исправны, заменяют МК.

### Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если свечения нет, проверяют элементы канала +6,3 В: обмотку 15—16 T603, D622, C645. Ключ VT607 VT608 должен быть открыт сигналом высокого уровня PMG0 (выв. 15 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

### На экране монитора видны цветные пятна (не работает размагничивание)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания и позистор TH602, наличие контакта в соединителе CN603. Затем в OSD выбирают параметр DEGAUSS и включают его выполнение — на выв. 13 IC901 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC901. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе VT615, реле RY601.

### После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в рабочее состояние

Проверяют наличие кадровых и строчных СИ на контактах соединителя CN301 и их прохождение на выв. 20, 30 IC901. Если сигналы есть и МК исправен, то на его выв. 14, 15 должны быть сигналы высокого уровня. Ключи VT607, VT608 и VT609, VT610 при этом открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и микроконтроллер.

### Монитор не переключается в дежурный режим

Проверяют отсутствие сигнала H/IN на выв. 30 IC901. Сигнал PMG1 на выв. 14 IC901 должен быть активен (низкий уровень). Если его нет, проверяют IC901. Ключ VT609, VT610 должен быть закрыт и канал +15 В ИП отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

### Монитор не переключается в режим «выключен»

Проверяют отсутствие сигналов V-IN и H-IN на выв. 20, 30 IC901 и наличие сигналов низкого уровня на выв. 14, 15 IC901. Ключи VT607, VT608 и VT609, VT610 должны быть закрыты, а каналы +6,3 и +15 В ИП отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют его.

### При указанной неисправности монитор не работает, сетевой индикатор мигает янтарным цветом

Скорее всего, неисправна одна из схем: стабилизации высокого напряжения, строчной развертки или конвертер B+.

Если высокое напряжение отсутствует (нет характерного треска высокого напряжения после включения и выключения монитора), проверяют элементы схемы стабилизации высокого напряжения. В первую очередь проверяют элементы VT504, VT510, VT511, VT514, D510, IC502, IC503. Затем проверяют элементы цепи обратной связи: C597, C598, R592—R596, C532. После этого проверяют синхропроцессор IC501. Если его выходные сигналы (выв. 6, 8, 11) отсутствуют, проверяют уровень сигнала X-RAY на выв. 2 (не более 5,5 В). Если сигналы на выходах IC501 есть, проверяют работу схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки. Если на ее выходе (стоке VT501) нет напряжения 100 В, проверяют элементы VT515, VT516, D502. Если напряжение есть, а импульсы амплитудой около 1000 В на коллекторе VT503 отсутствуют, проверяют наличие импульсов запуска строчной развертки на выв. 8 IC501 и их прохождение по цепи VT520, VT521, VT502, T502, VT503. Если сигнал на стоке VT502 отсутствует, проверяют элементы ключа VT523, VT527.

Поиск неисправности в вышеуказанных узлах осложнен тем, что неисправность одного из них влечет неработоспособность других узлов. Поэтому рекомендуется вначале омметром проверить все активные элементы. Строчный трансформатор желательно выпаять из платы и проверить по одной из известных методик на короткозамкнутые витки.

***После включения монитора на его экране появляется яркая горизонтальная полоса, затем он переключается в режим защиты (индикатор на передней панели монитора мигает янтарным цветом)***

Проверяют наличие пилообразных импульсов размахом 1...1,5 В на выв. 12, 13 IC501 и работу IC401. Если сигнала (пилообразные импульсы размахом 40...45 В) на выв. 5 IC401 нет, проверяют питание микросхемы (+15 В на выв. 2 и –12 В на выв. 4), исправность кадровых катушек ОС V-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и элементы R404, C403, D402, C402, C404, C408. Если они исправны, заменяют IC401.

***В одном из режимов монитора (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали***

Скорее всего, неисправен один из конденсаторов S-коррекции C524, C525, C526, C527 или коммутирующих ключей VT505, VT524, VT537, VT536, VT508, VT506, VT509, VT507. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала CS0—CS3 (выв. 51, 50, 49, 48 IC901) и работу вышеуказанных элементов.

***Изображение смещено по горизонтали и не регулируется***

Проверяют элементы выпрямителей D511, C548, D512, C549, наличие ШИМ-сигнала на выв. 4 IC901 (осциллограмма 1 на рис. 2), элементы C923, VT517—VT519.

***Размер изображения по вертикали мал и не регулируется***

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C408, D402. Если они исправны, последовательно заменяют IC401 и IC501.

***На экране монитора видна светлая вертикальная линия***

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L507, R579, C554, L505, выв. 5—6 T503.

***Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр есть, изображение отсутствует***

Проверяют питание напряжения на видеопроцессоре IC001 (+5 В на выв. 17 и +12 В на выв. 36). Если питание на IC001 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 2, 6, 11 IC001. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов. Проверяют выходные видеосигналы IC001 (выв. 17, 20, 26). Если их нет, то проверяют:

- наличие высокого уровня сигнала ABL на выв. 15 IC001. Если этого нет, выясняют причину формирования сигнала ОТЛ и устраняют ее;
- наличие сигнала BPCLP на выв. 19 IC001 (импульсы положительной полярности, размахом 5 В и длительностью 0,5 мкс);
- наличие сигнала VBLK на выв. 27 IC001 (импульсы положительной полярности, размахом 5 В и длительностью 0,5 мкс).

Если указанные сигналы есть, проверяют выходные видеосигналы IC002 (выв. 5, 3, 1) размахом 45...50 В. Если сигналов нет, проверяют питание IC002 (+12 В на выв. 10 и +78 В на выв. 6). Возможно, неисправна схема отсечки — в этом случае проверяют транзисторы VT101, VT201, VT301.

***Нет изображения экранного меню***

В момент нажатия кнопки MENU на панели управления контролируют изменение напряжения на выв. 18 IC901. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC901 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы CS (выв. 22), SCL (выв. 34) и SDA (выв. 35). Если сигналы есть и поступают на выв. 4—6 IC003, а видеосигналы OSD на выв. 13, 15, 17 IC003 отсутствуют, заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал гашения (выв. 12 IC003) поступают на входы IC001 (выв. 4, 9, 13, 1), а изображение OSD отсутствует — заменяют IC001.

***Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD***

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 18 и 19 IC003. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C517, C518, R533, конт. 10 CN901, конт. 6 CN303, R015, R027, VT003, R029, C029, выв. 18 IC003;
- выв. 26 IC901, конт. 11 CN901, конт. 7 CN303, R021, VT005, выв. 19 IC003.

***На экране отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним цветом***

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: FB101, C101, R101, C102, выв. 2, 35 IC001, R103, R104, выв. 8, 5 IC002, FB304, FB103, L102, C106, R112 катода кинескопа R.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: FB201, C201, R201, C202, выв. 6, 32 IC001, R203, R204, выв. 9, 4 IC002, FB204, FB203, L202, C206, R212 катода кинескопа G.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: FB301, C301, R301, C302, выв. 11, 29 IC001, R303, R304, выв. 11, 1 IC002, FB104, FB303, L302, C306, R312 катода кинескопа G.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы схемы отсечки соответствующего канала обработки видеосигнала.

***Изображение в углах экрана расфокусировано***

Проверяют наличие параболического сигнала динамической фокусировки на выв. 32 IC501 и работу усилителя на транзисторе VT530.

***Нет звука***

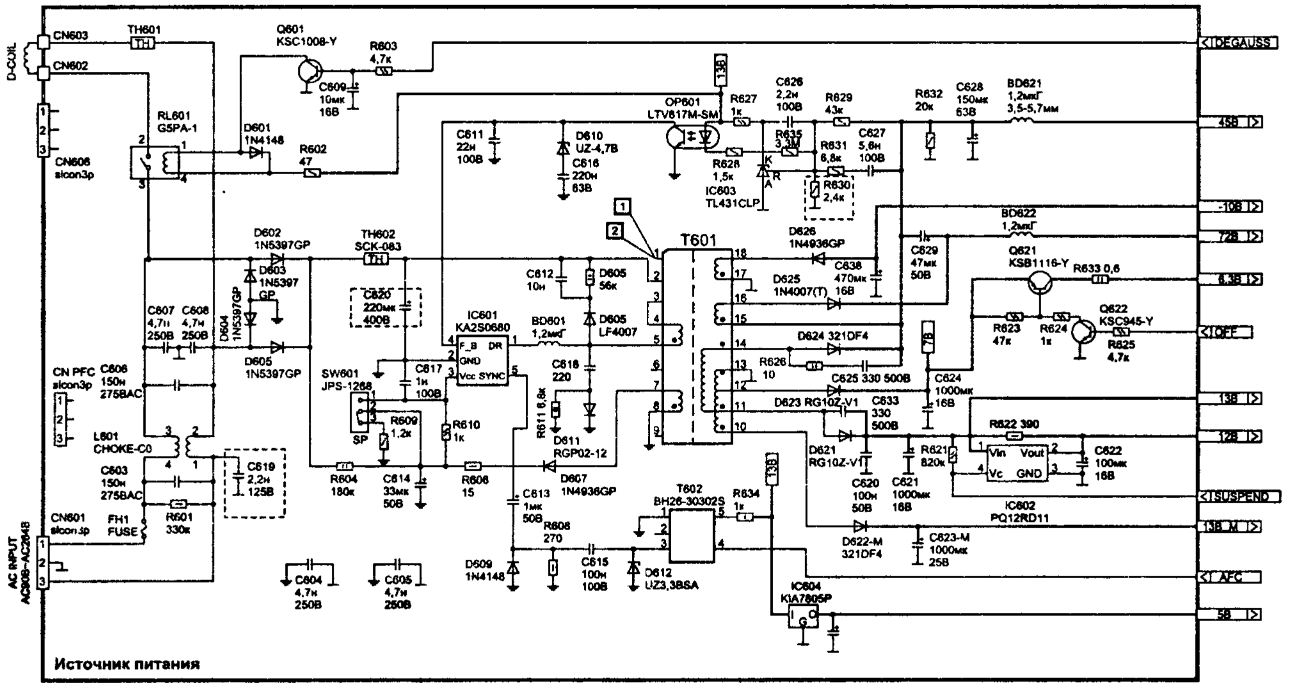
Если звуковой источник исправен (есть сигнал на соединителе SW801), проверяют питание микросхемы IC801 (+15 В на выв. 13), отсутствие блокировки звука (высокий потенциал на выв. 10 IC801) и положение уровня громкости (напряжение 2...3,5 В на выв. 5 IC901). Если все входные сигналы в норме, а выходные отсутствуют (выв. 12 и 14 IC801) — заменяют микросхему.

# Приложение 1

## Принципиальные схемы мониторов Samsung Syncmaster

VIDEO BOARD
S/Cable INPUT & Video Gain Control
RGB
VIDEO PreAmp IC101(KA2506)
VIDEO OUTPUT IC102(LM2407)
H-SYNC, V-SYNC
OSD DRIVE CONTROL IC104(MC4320, MC4322 MC4326)
RGB CUTOFF QR01, QR02, QG01, QG02, QB01, QB02
G1
HEATER
CRT SOCKET BOARD
SOCKET
R G B
CRT
FOSUS1
SCREEN1
H/V
MAIN BOARD
FRONT CONTROL BOARD
MENU EXIT BRIGHTNESS CONTRAST ENTER
LED POWER
MICOM (BD24) IC202
EPROM IC202 (24LC04)
H-SYNC, V-SYNC
H-SYNC1 V-SYNC1 SDA SCL H-SIZE
HSENSE REGIN
V-MUTE S-CORRECTION PS-1 (SUSPEND) PS-2 (POWER-OFF) HOR. LIN.
TILT
HOR/VER OSC PROCESSOR (TDA9109S)
VER.-BLANKING Q331 (KSC945)
VER. OUTPUT IC301(2N3904)
VER. - DY CN301
High Volt -DRIVE Q503
HOR.-DRIVE Q443(KSP44)
HOR. DEF. STEP-UP IRF630
H/V PWM CONTROL IC501 TL494CN
YV OUTPUT Q504 (SSP6N90)
H D.T. T401
HOR OUT Q447 (KSC5088)
HOR DY CN441-3
FBT T501
-210В
+30В
+12В
ACL CIRCUIT
CONTRAST CONTROL
CONTRAST CONTROL
G1
BRIGHTNESS CONTROL
BRIGHT. CONTROL
-210В (FROM FBT)
TO D-COIL ON THE CRT
DEGAUSSING BLOCK RL601
Power PWM Control IC601 (KA2S0680)
SWITCHING TRANS T601
+75В
TO VIDEO
+46В
+12В
PQ12RD11
+13В
+12В REGULATOR
PS-1, PS-2 (FROM Micom)
-10В
VER. OUTPUT. TILT & H_Lin. control
+7В
CRT HEATER
CRT HEATER
POWER-OFF MODE CONTROL (Q622)
PS-2
AC-INLET SOCKET CN601
LINE FILTER L601
RECTIFIER D602, D603, D604, D605 (1N5397GP)

**Блок-схема**




**Источник питания**

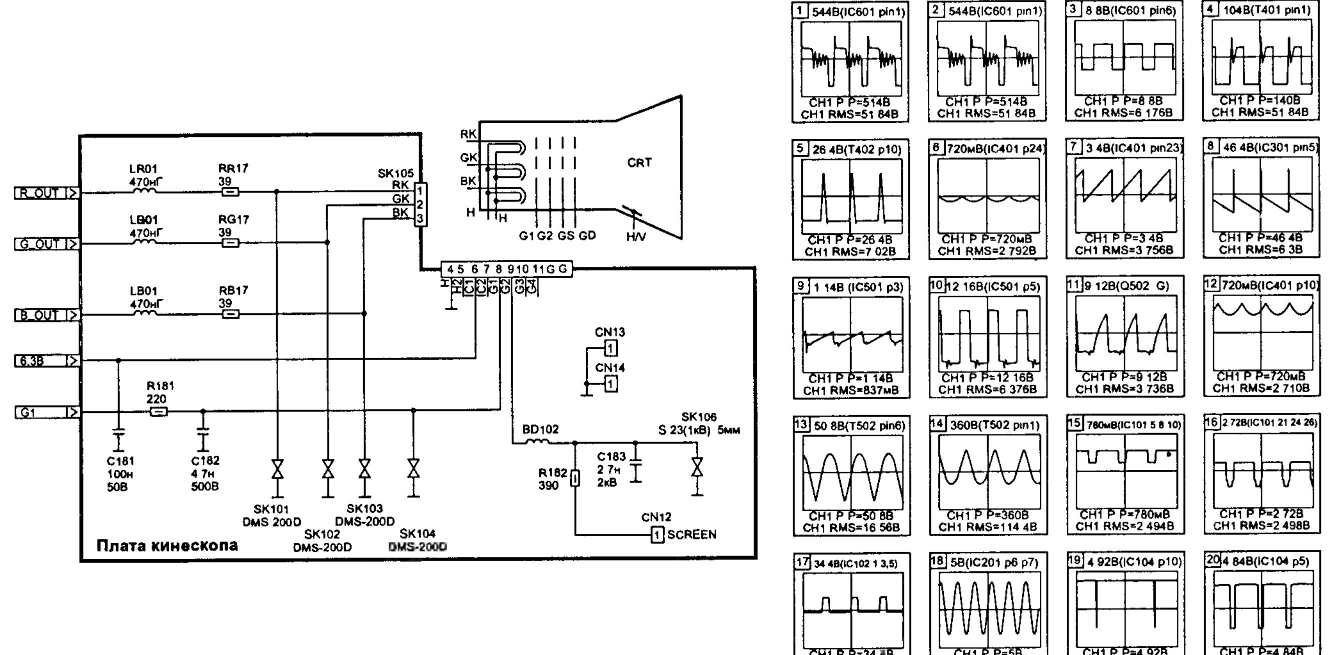
Схема формирования высокого напряжения

Микроконтроллер

**Строчная развертка**

**Синхропроцессор и кадровая развертка**

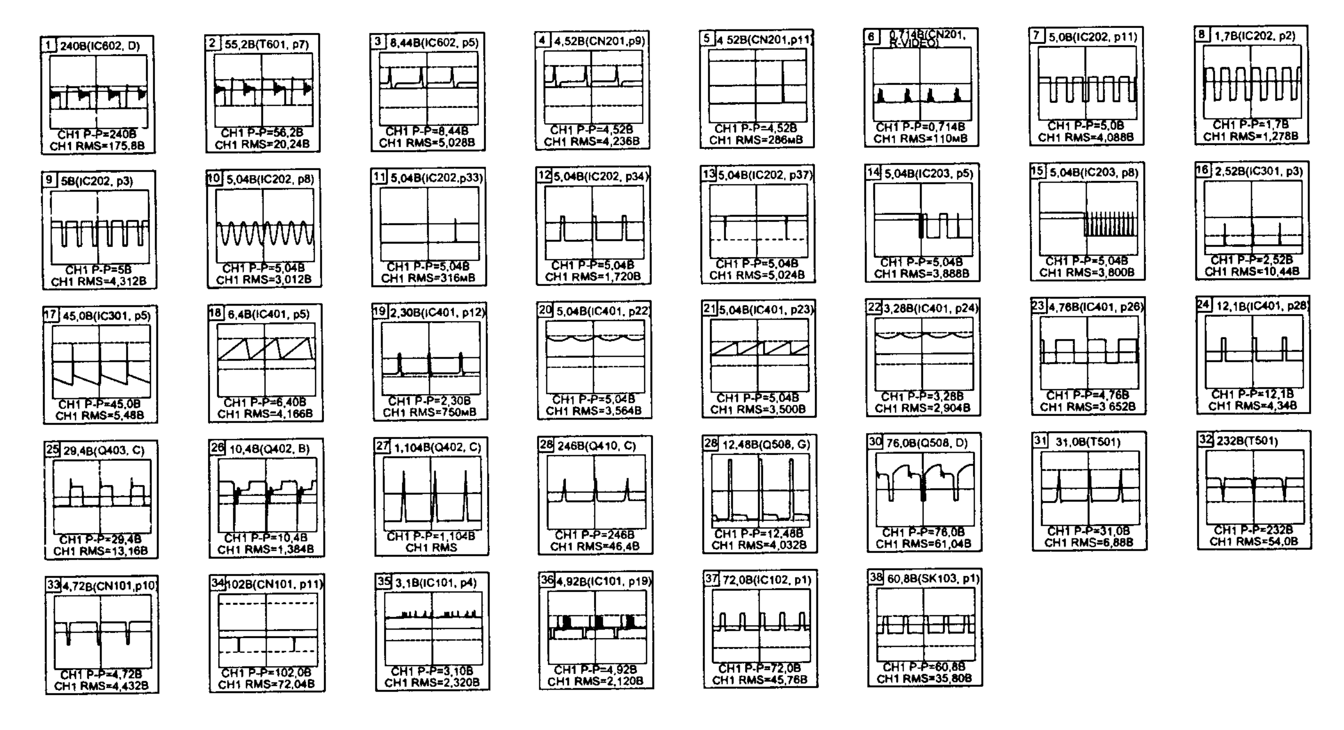
**Видеотракт**

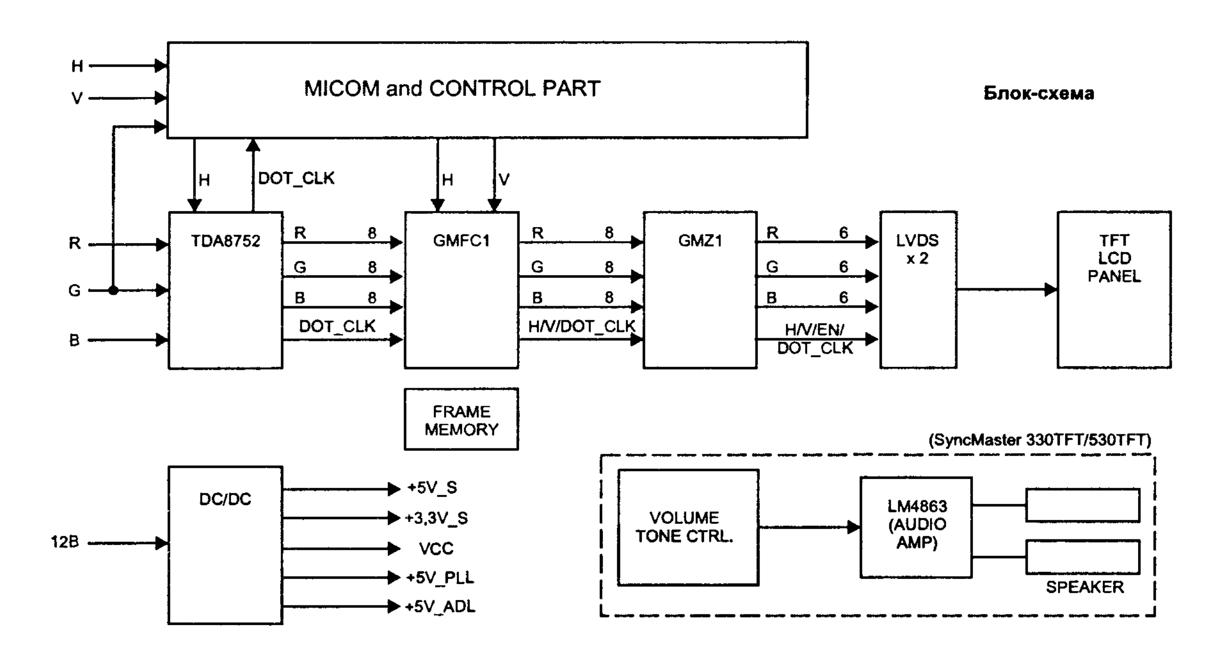



**Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы**

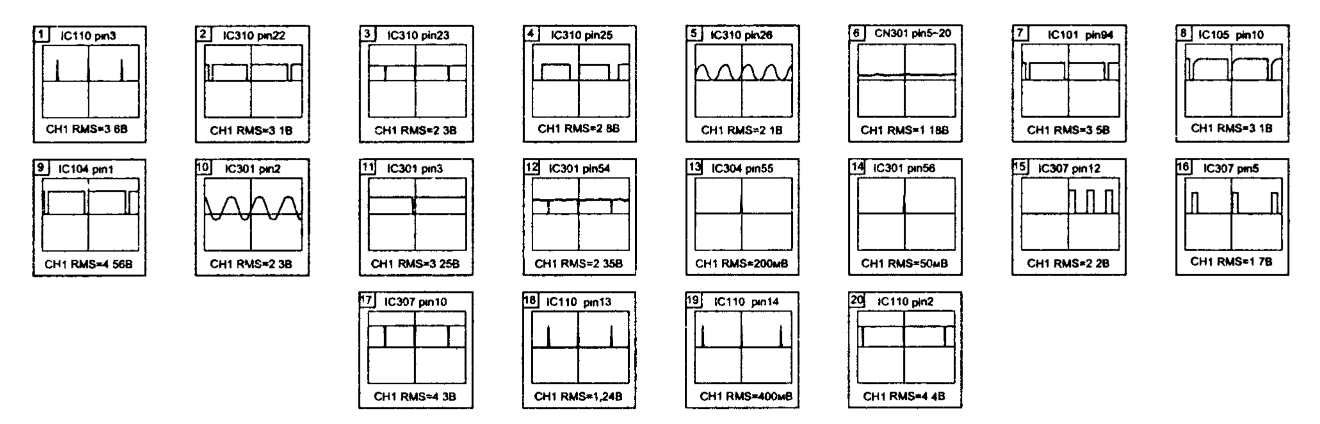
Плата кинескопа

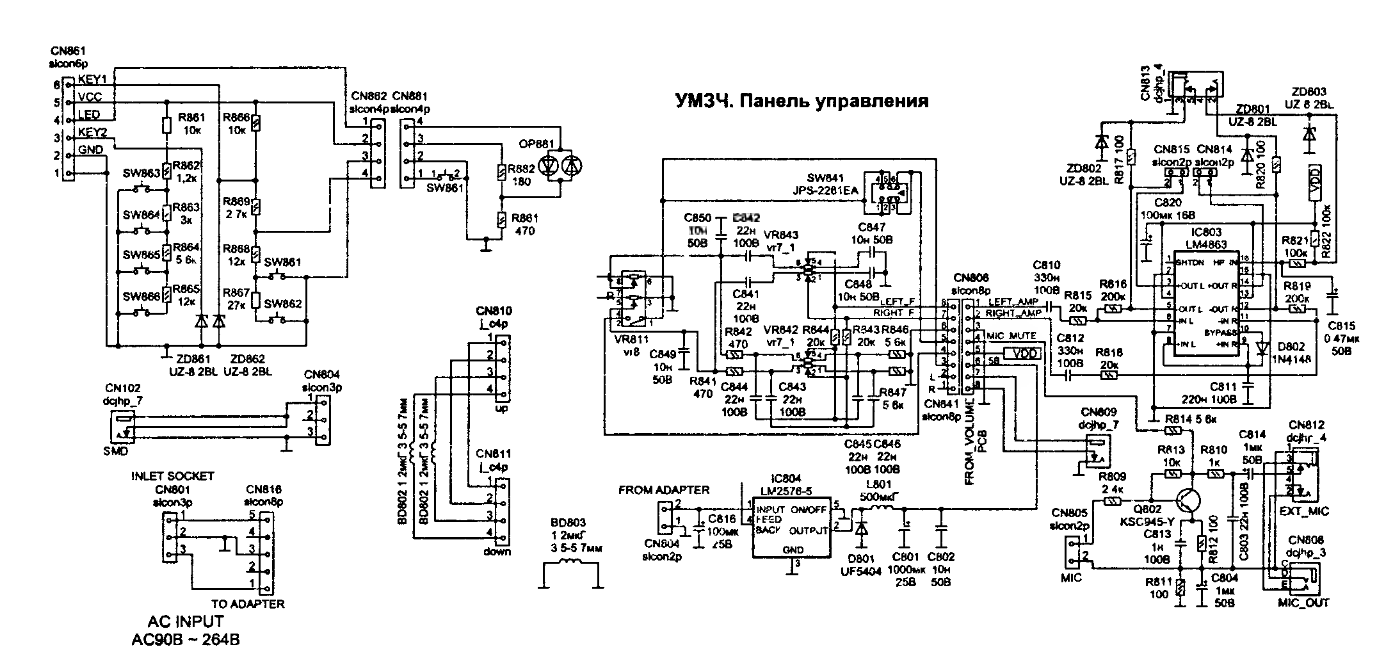
**Осциллограммы сигналов в контрольных точках**

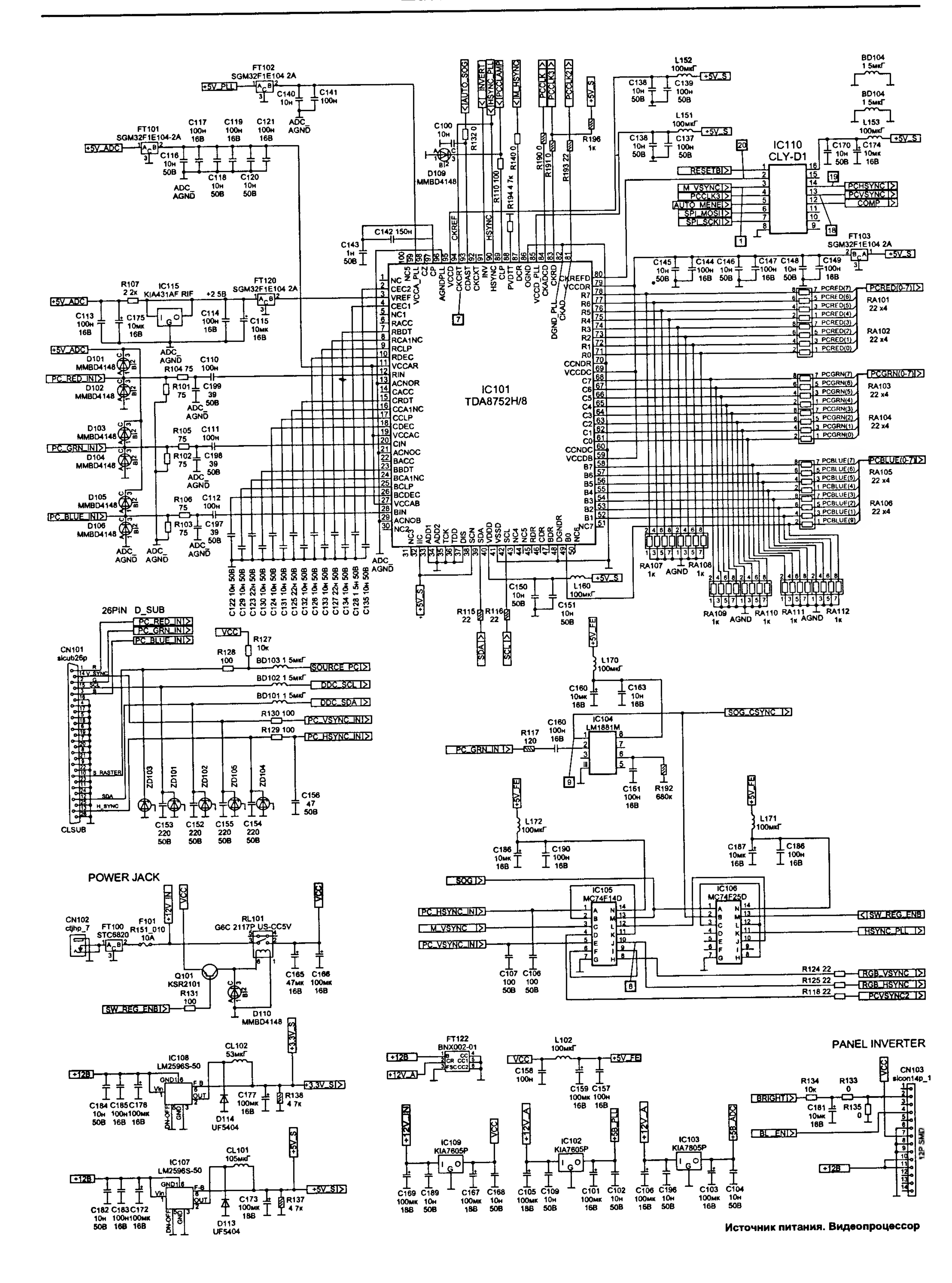




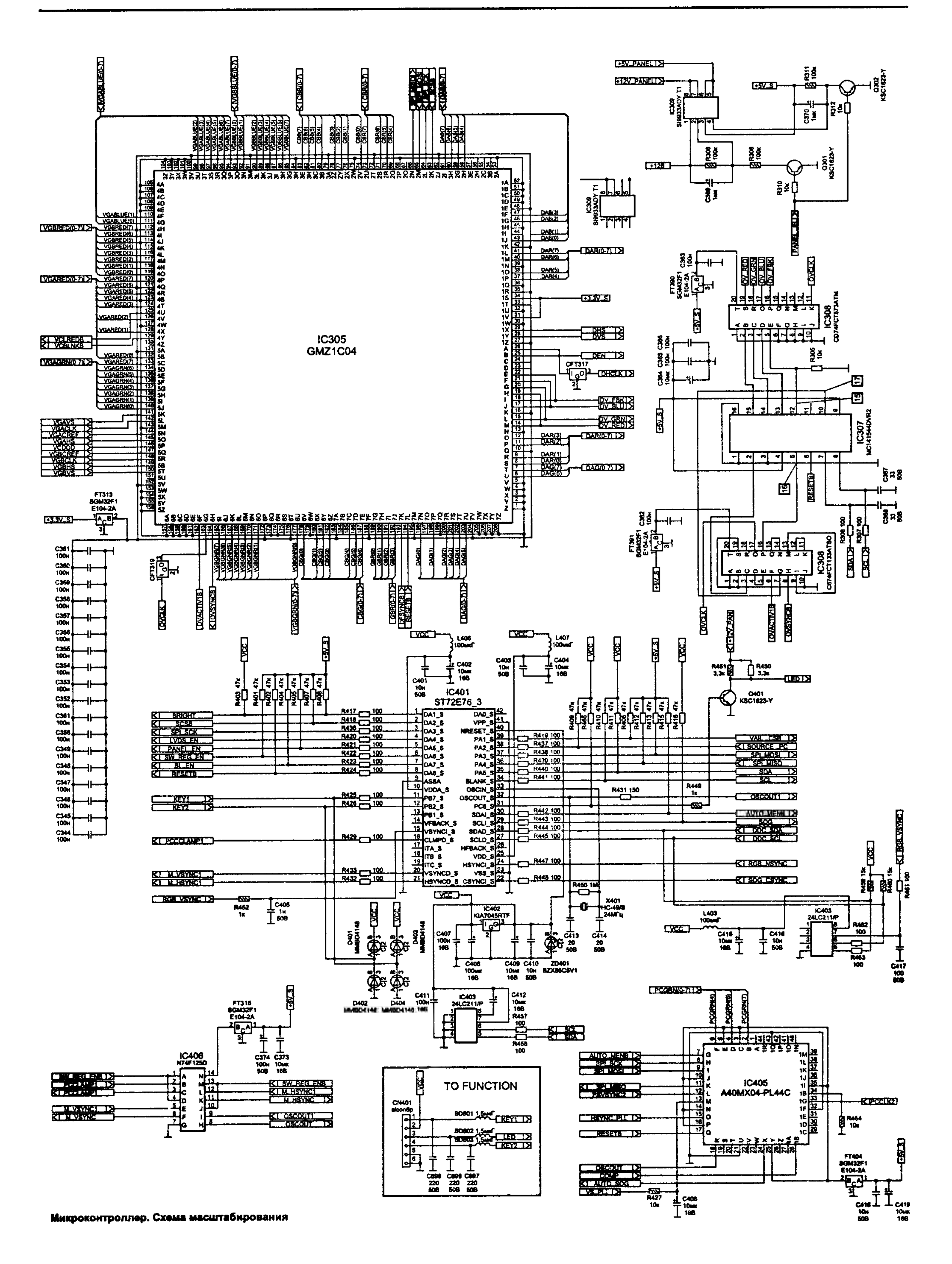

## Осциллограммы сигналов в контрольных точках



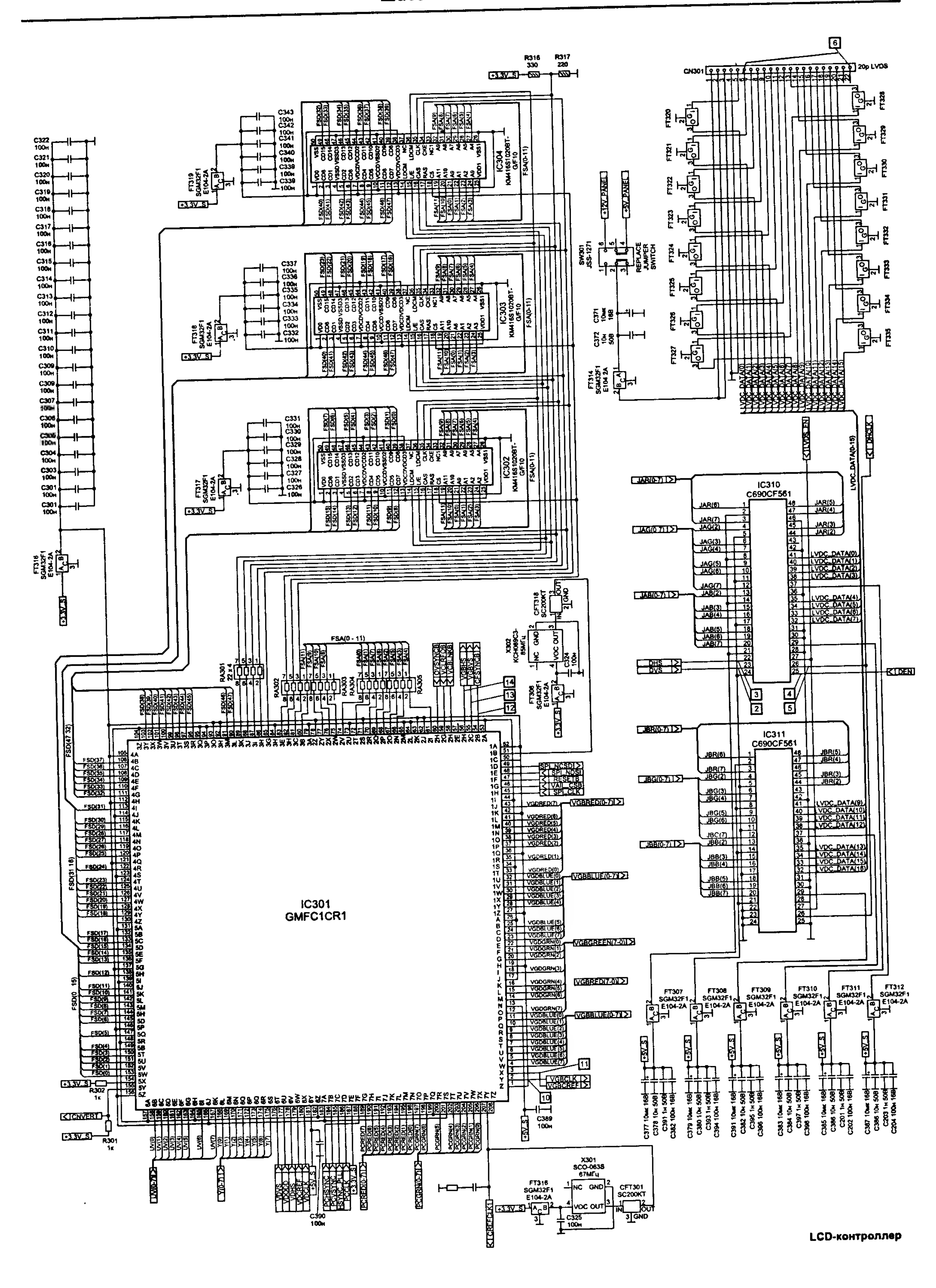





Источник питания. Видеопроцессор




Микроконтроллер. Схема масштабирования




LCD-контроллер

# Приложение 2

## Регулировка чистоты цвета и статического сведения лучей в кинескопах с планарным расположением электронных пушек

Как правило, регулировка чистоты цвета и статического сведения лучей кинескопа требуются после замены кинескопа или катушек отклоняющей системы. Хотя иногда эти операции могут улучшить качество изображения уже бывшего в употреблении монитора (со сроком эксплуатации 4—5 лет). У таких мониторов в результате изменения параметров кинескопа ухудшается статическое сведение (когда визуально видно несведение лучей в центре экрана). Во втором случае убедитесь, что причина ухудшения качества изображения связана с внутренними, а не с внешними факторами. Если на изображении появились цветные пятна, возможно, под воздействием внешнего магнитного поля кинескоп намагнитился. Попробуйте устранить этот дефект, выполнив размагничивание командой «Degaussing» из экранного меню. Бывают случаи, когда внешнее воздействие было настолько сильным, что эта операция не помогает. Тогда попытайтесь устранить дефект с помощью внешнего размагничивания (как это сделать и с помощью каких устройств, неоднократно описывалось в технической литературе). Когда все возможные внешние причины плохой работы монитора устранены, а дефект остается, можно приступить к регулировке чистоты цвета и статического сведения лучей кинескопа.

Внешний вид кинескопа с установленными на нем катушками ОС и магнитами чистоты цвета и статического сведения лучей показан на рис. 1.

Перед регулировкой убедитесь в отсутствии источников внешних магнитных полей рядом с монитором (например, пользователи с небольшим опытом иногда устанавливают на монитор переносную магнитолу или радиоприемник, имеющие динамические головки). Откройте корпус монитора, чтобы обеспечить доступ к горловине кинескопа и ослабьте фиксатор (металлическое кольцо на горловине кинескопа с винтом), не позволяющий магнитам свободно вращаться. Внимательно осмотрите место крепления ОС: возможно? из-за внешнего воздействия ОС сдвинулась и причина ухудшения качества изображения заключается именно в этом. Установите ОС на старое место и зафиксируйте ее положение клеем-расплавом и фиксатором (он такой же, как и у магнитов). Включите монитор и дайте ему прогреться в течение 20...30 минут. Для регулировки необходим источник тестовых сигналов. Для этого подойдет компьютер и одна из тестовых программ, например, одна из версий Nokia Test. Когда все подготовительные операции завершены, выполните регулировку **чистоты цвета** в следующей последовательности:

1. Подайте на монитор сигнал «красное поле» стандартного разрешения (например, для 15-дюймовой модели — 800 × 600, 85 Гц).
2. Одновременно вращая оба двухполюсных магнита чистоты цвета, выдерживая угол между их флажками (выступающие части магнитов) примерно 180°, добейтесь равномерного красного поля на всей области экрана.
3. Последовательно подавая на монитор сигналы зеленого и синего полей, убедитесь в том, что чистота цвета не нарушена. Если есть отклонения, вернитесь к предыдущему пункту и немного измените положение магнитов чистоты цвета относительно друг друга.
4. Повторите несколько раз пп. 2 и 3, добиваясь оптимальной чистоты на всех цветах (отдавайте предпочтение красному цвету).

Регулировка **статического сведения** выполняется с помощью двух пар 4- и 6-полюсных магнитов (рис. 1). С помощью 4-полюсных магнитов совмещаются красный и синий лучи (рис. 2.1) и устанавливается параллельность линий, формируемых этими лучами, в противоположном направлении (рис. 2.2).

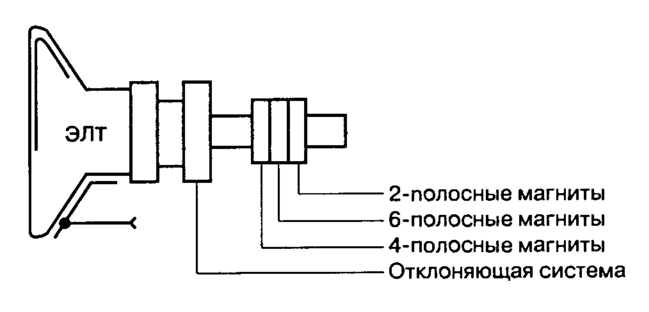



*Рис. 1*




Рис. 2.1

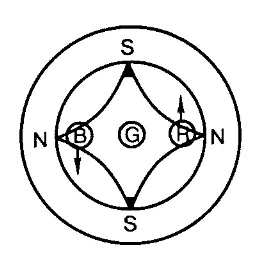



Рис. 2.2

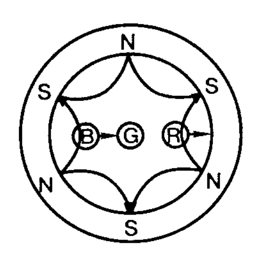



Рис. 3.1

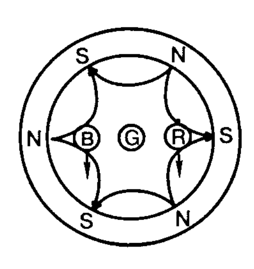



Рис. 3.2

С помощью 6-полюсных магнитов совмещаются красный + синий лучи с зеленым (рис. 3.1) и устанавливается параллельность линий, формируемых этими лучами, в противоположном направлении (рис. 3.2). Имейте в виду, что магнитное поле этих магнитов не действует на центральную часть ЭЛТ. Перед регулировкой статического сведения лучей, как и в первом случае, прогрейте монитор в течение 20...30 минут и отрегулируйте фокусировку изображения с помощью регулятора Focus на ТДКС. Затем выполните регулировку в следующей последовательности:

1. Подайте на вход монитора сигнал «сетка» стандартного разрешения (например, для 15-дюймовой модели — 800 × 600, 85 Гц).

2. Установите 4-полюсные магниты в нейтральное положение, когда их поле не действует на красный и синий лучи кинескопа (флажки магнитов должны быть в противоположном направлении).

3. Установите 6-полюсные магниты в нейтральное положение, когда их поле не действует на красный, синий и зеленый лучи кинескопа (флажки магнитов должны быть в противоположном направлении).

4. Добейтесь оптимального сведения соответствующих лучей кинескопа с помощью 4-полюсных магнитов. Затем сведите лучи с помощью 6-полюсных магнитов.

5. Несколько раз повторите регулировку п. 4, добиваясь оптимального сведения лучей.

Зафиксируйте магниты чистоты цвета и статического сведения на горловине кинескопа.

На этом регулировку чистоты цвета и статического сведения лучей кинескопа можно считать законченной. Если полученный результат вас не удовлетворяет — не огорчайтесь, с первого раза не получается даже у специалистов. Наберитесь терпения и повторите эти операции несколько раз.

# Приложение 3

## Проверка импульсных трансформаторов с помощью осциллографа

Проверка импульсных трансформаторов, используемых в источниках питания современных телевизоров, персональных компьютерах, а также в выходных каскадах строчной развертки телевизоров (ТДКС) с помощью омметра, даже цифрового, не дает положительных результатов. Причина заключается в том, что обмотки ИТ, за исключением высоковольтных обмоток ТДКС, имеют очень низкое активное сопротивление. Самый простой, но не самый доступный для радиолюбителей способ заключается в измерении индуктивностей обмоток и сравнении их с паспортными данными, если они есть. Другой способ, заключается в проверке ИТ с помощью НЧ-генератора, работающего на резонансной частоте контура, образованного внешним конденсатором и обмоткой ИТ (см. рис. 1).

Предлагаемый способ проверки ИТ не требует наличия отдельного генератора, а использует имеющийся практически в каждом осциллографе калибратор. Как правило, это генератор прямоугольных импульсов частотой 1...2 кГц. Проверяемый трансформатор подключают к осциллографу по схеме, представленной на рис. 2. Осциллограмма 1 на рис. 3 соответствует форме выходного сигнала калибратора, когда он не подключен к ИТ, а осциллограмма 2 (рис. 2) — форме сигнала в контрольной точке К1 после подключения калибратора к первичной обмотке Т1. Если продифференцированные импульсы присутствуют в контрольной точке К1 и амплитуда сигнала примерно соответствует амплитуде выходного сигнала калибратора, то проверяемый ИТ можно считать исправным. Если импульсов нет, то можно сделать однозначный вывод, что одна из обмоток ИТ имеет короткое замыкание. Возможен вариант, когда сигнал имеет форму, соответствующую осциллограмме 3 (рис. 3), и его амплитуда сильно занижена. Это свидетельствует о том, что в одной из обмоток ИТ имеются короткозамкнутые витки.

Предлагаемый способ проверки можно с успехом применять, не выпаивая ИТ из схемы. В этом случае отключают один из выводов первичной обмотки от схемы и подключают к выходу калибратора (см. рис. 2) и проверяют ИТ в указанной выше последовательности. Форма сигнала на исправном ИТ должна соответствовать осциллограмме 2 (рис. 3). Если неисправен один из диодов вторичных выпрямителей в схеме или в одной из обмоток ИТ имеются короткозамкнутые витки, то форма сигнала будет соответствовать осциллограмме 3 (рис. 3).

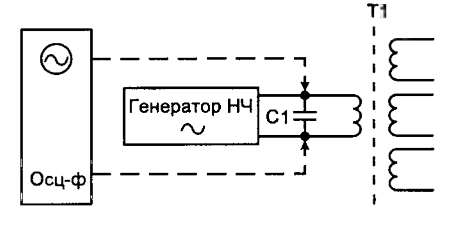



*Рис. 1*

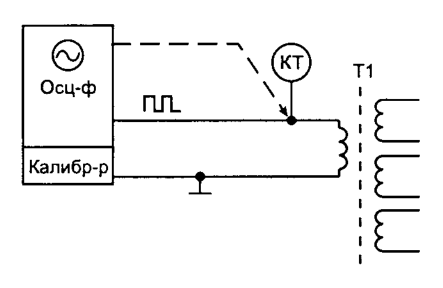



*Рис. 2*

*Рис. 3*

# Приложение 4

## Стандарты безопасности и энергосбережения

### MPR-II

Стандарт безопасности мониторов, разработанный Национальной лабораторией измерения и тестирования Швеции в 1987 году. Стал активно поддерживаться производителями мониторов с 1990 года. Этим стандартом устанавливается максимальный уровень излучения в 2,5 В/м на расстоянии 50 см от монитора.

### TCO

The Swedish Confederation of Professional Employees, Шведская Конфедерация Профессиональных Коллективов Рабочих. Стандарты TCO разработаны с целью гарантировать пользователям компьютеров безопасную работу. В состав разработанных TCO рекомендаций сегодня входят три стандарта: TCO 92, TCO 95 и TCO 99. Цифры означают год их принятия.

### TCO 92

Стандарт TCO 92 был разработан исключительно для мониторов и определяет величину максимально допустимых электромагнитных излучений при работе монитора (1 В/м на расстоянии в 30 см), а также устанавливает стандарт на функции энергосбережения мониторов. Кроме того, монитор, сертифицированный по TCO 92, должен соответствовать стандарту на энергопотребление NUTEK (The National Board for Industrial and Technical Development in Sweden — Шведская правительственная организация, занимающаяся исследованиями в области энергосбережения и эффективного использования энергии) и соответствовать Европейским стандартам на пожарную и электрическую безопасность (стандарт EN 60950). Большинство измерений во время тестирований на соответствие стандартам TCO проводятся на расстоянии 30 см от экрана и в радиусе 50 см от монитора. Для сравнения: во время тестирования мониторов на соответствие стандарту MPRII все измерения производятся на расстоянии 50 см от экрана и в радиусе 50 см от монитора. Этим объясняется то, что стандарты TCO более жесткие, чем MPRII.

### TCO 95

В отличие от TCO 92, который рассчитан только на мониторы и их характеристики относительно электрических и магнитных полей, режимов энергосбережения и пожарной и электрической безопасности, стандарт TCO 95 распространяется на весь персональный компьютер в целом, т. е. на монитор, системный блок и клавиатуру, и касается эргономических свойств, излучений (электрических и магнитных полей, шумового и теплового), режимов энергосбережения и экологии (с требованием к обязательной адаптации продукта и технологических процессов производства на фабрике). Заметим, что в данном случае термин «персональный компьютер» включает в себя рабочие станции, серверы, настольные и напольные компьютеры, а также компьютеры Macintosh. Требования TCO 95 по отношению к электромагнитным излучениям мониторов не являются более жесткими, чем по TCO 92. LCD и плазменные мониторы также могут быть сертифицированы по стандартам TCO 92 и TCO 95, как, впрочем, и портативные компьютеры. Компьютерные мыши не подлежат сертификации TCO 95.

### TCO 99

TCO 99 предъявляет более жесткие требования, чем TCO 95, в следующих областях: эргономика (физическая, визуальная и удобство использования), энергия, излучение (электрических и магнитных полей), окружающая среда и экология, а также пожарная и электрическая безопасность. Стандарт TCO 99 распространяется на традиционные CRT-мониторы, плоскопанельные мониторы (Flat Panel Displays), портативные компьютеры (Laptop и Notebook), системные блоки и клавиатуры. Экологические требования включают в себя ограничения на присутствие тяжелых

металлов, броминатов и хлоринатов, фреонов (CFC) и хлорированных веществ внутри материалов. Любой продукт должен быть подготовлен к переработке, а производитель обязан иметь разработанную политику по утилизации, которая должна исполняться в каждой стране, в которой действует компания. Требования по энергосбережению включают в себя необходимость того, чтобы компьютер и/или монитор после определенного времени бездействия снижали уровень потребления энергии на одну или более ступеней. При этом период времени восстановления до рабочего режима потребления энергии должен устраивать пользователя.

## Energy-2000

Нормативы, действующие в Швеции, по снижению энергопотребления у мониторов в режиме Power OFF. Допустимые значения для режима Power OFF в соответствии с требованиям E-2000: изделия, выпущенные в 1997—1998 годах — менее 5 Вт, в 1999—2000 менее 3 Вт.

## TCO 03

В 2003 году Шведская федерация профсоюзов произвела очередное обновление стандартов на компьютерную технику и оргтехнику, результатом которого стало появление самого строгого на сегодняшний день TCO 03.

В TCO 03 наряду с традиционно жесткими требованиями к CRT-мониторам расширен перечень параметров LCD-моделей, подлежащих сертификации. Кроме наиболее важных для LCD-мониторов параметров (цветопередача, величина и равномерность яркости экрана), TCO 03 включает самые последние требования к экологической безопасности. В частности, ограничено использование некоторых материалов при производстве мониторов и регламентированы требования к их дизайну. Стандарт допускает выпуск мониторов в цветных корпусах, но четко определяет величину эргономически допустимой отражательной способности корпусов. Остаются ограничения по использованию черного или отражающего серебристого цвета из-за их эргономических свойств.

# Список сокращений

**АЦП** — аналого-цифровой преобразователь

**ГПН** — генератор пилообразного напряжения

**ГУН** — генератор, управляемый напряжением

**ИП** — источник питания

**ИТ** — импульсный трансформатор

**КСИ** — кадровые синхроимпульсы

**МК** — микроконтроллер

**ОС** — отклоняющая система

**ОТЛ** — ограничение тока лучей

**ПЗУ** — постоянное запоминающее устройство

**ППЗУ** — программируемое ПЗУ

**СИ** — синхроимпульсы

**ССИ** — строчные синхроимпульсы

**ТДКС** — трансформатор диодно-каскадный строчный

**УМЗЧ** — усилитель мощности звуковой частоты

**ЦАП** — цифро-аналоговый преобразователь

**ШИМ** — широтно-импульсная модуляция

**ЭС ППЗУ** — электрически стираемое программируемое ПЗУ

**ЭЛТ** — электронно-лучевая трубка

**AC** — переменный ток

**ACL** — автоматическое ограничение контрастности

**ABL** — автоматическое ограничение тока лучей

**ADJ** — регулировка

**AFC** — автоматическая подстройка частоты

**AGC** — автоматическая регулировка усиления

**AMP** — усиление, усилитель

**B+** — обозначение напряжения питания строчной развертки

**B, BLUE** — синий видеосигнал

**BLC, BLANK** — сигнал стробирования, бланкирования

**BRT** — яркость

**C** — емкость, конденсатор

**CGA** — Color Graphic Adaptor, тип видеокарты монитора

**CONT** — контрастность

**CTL** — управление

**CRT** — электронно-лучевая трубка, кинескоп

**Current** — ток

**DC** — переменный ток

**D-COIL** — катушка размагничивания

**DDC** — цифровой интерфейс

**DY** — отклоняющая система

**EPA/NUTEK/VESA DPMS** — стандарты энергосбережения

**F** — предохранитель

**FB** — обратный ход, импульс гашения

**FBT** — трансформатор диодно-каскадный строчный

**G, GREEN** — зеленый видеосигнал

**GAIN** — усиление

**G1** — модулятор кинескопа

**G2** — ускоряющий электрод кинескопа

**G3** — фокусирующий электрод кинескопа

**GND** — общий

**H, High** — высокий логический уровень

**H OUT** — выходной сигнал строчной развертки или сигнал запуска строчной развертки

**H POSI** — сигнал смещения растра по горизонтали

**H SIZE** — сигнал регулировки размера по горизонтали

**HD** — сигнал запуска строчной развертки

**HS** — Horisontal Sync, строчный синхроимпульс

**HV** — High Voltage, высокое напряжение для ЭЛТ

**IC** — интегральная микросхема

**$I^2C$** — цифровая шина для обмена между МК и периферийными микросхемами

**L, LOW** — низкий логический уровень

**LED** — светодиод

**LR** — Low Radiation, малый уровень магнитных и радиочастотных излучений

**LCD** — жидкокристаллический дисплей

**MUTE** — сигнал блокировки

**ON** — сигнал включения

**OFF** — сигнал выключения

**OSC** — генератор

**OSD** — экранное меню

**OUT** — выход

**PC** — Personal Computer, персональный компьютер

**PIC** — четкость

**PWM** — широтно-импульсная модуляция

**Prot** — защита

**R** — резистор

**RED** — красный видеосигнал

**REF** — опорный сигнал

**REG** — регулятор, стабилизатор

**RESET** — сигнал сброса

**RGB** — Red, Green, Blue, совокупность видеосигналов основных цветов

**STBY, STANDBY** — дежурный режим

**SVGA** — Super VGA тип видеокарты или монитора

**SW** — переключатель

**T** — трансформатор

**TEST** — тестовый сигнал

**TFT** — тонкопленочный транзистор

**TILT** — сигнал вращения растра

**Timer** — таймер

**TP** — контрольная точка

**TTL** — Transistor-Transistor Logic, транзистор-транзисторная логика

**V CENT** — сигнал центровки по вертикали

**V LIN** — сигнал регулировки линейности по вертикали

**V SIZE** — сигнал регулировки размера по вертикали

**VGA** — тип видеокарты или монитора

**VIDEO** — видеосигнал

**VR** — переменный резистор

**VS** — Vertical Sync, кадровый синхроимпульс

**$U_а$** — напряжение питания анода кинескопа

**$U_{уск}$** — напряжение питания ускоряющего электрода кинескопа

**$U_{фок}$** — напряжение питания фокусирующего электрода кинескопа

# Содержание

# Книги издательства «СОЛОН-Пресс» можно приобрести в Москве:

✓ Торговый дом «Библио-Глобус»
(тел. 928-35-67)
ул. Мясницкая, 6
✓ магазин «Московский Дом Книги»,
(тел. 203-82-42, 291-78-32)
ул. Новый Арбат, 8
✓ магазин «Дом технической книги»,
(тел. 137-60-38, 137-60-39)
Ленинский пр-т, 40
✓ магазин «Молодая Гвардия»
(тел. 238-26-86, 238-50-01)
ул. Б. Полянка, 28
✓ магазин «Дом книги Пресня»
(тел. 255-10-68)
ул. Красная Пресня, 14
✓ магазин «Дом книги на Соколе»
(тел. 152-82-82, 152-45-11)
Ленинградский пр-т, 78, к. 1
✓ магазин «Дом книги на Войковской»
(тел. 150-99-92, 150-69-17)
Ленинградское шоссе, 13, стр. 1
✓ Торговый дом книги «Москва»
(тел. 797-87-16, 229-73-55)
ул. Тверская, 8, стр. 1
✓ магазин «Дом книги на Новой»
(тел. 361-68-34, 362-25-16)
ш. Энтузиастов, 24/43
✓ магазин «Дом книги в Медведково»,
Заревый проезд, д. 12
(тел. 478-48-97)
✓ магазин «Книга на Таганке»
(тел. 911-14-03)
ул. Воронцовская,2/10
✓ магазин «Дом книги в Бибирево»
(тел. 407-95-55, 406-47-77)
ул. Мурановская, 12
✓ магазин «Дом книги на Трофимова»
(тел. 279-55-76, 279-56-61)
ул. Трофимова, 1/7
✓ магазин «Дом книги в Выхино»
(тел. 377-13-66, 376-60-83)
ул. Ташкентская, 19
✓ магазин «Дом книги в Чертаново»
(тел. 312-27-02, 311-61-18)
ул. Чертановская, 14
✓ магазин «Книинком»
(тел. 177-21-00, 172-88-87)
Волгоградский проспект, 78
✓ магазин «Мир печати»
(тел. 978-50-47)
ул. 2-я Тверская-Ямская, 54
✓ магазин «Знание-Универсал»
Ул. Петра Романова, д. 6
(тел. 279-68-04)
✓ магазин «Дом книги
на Преображенке»
Преображенский вал, 16, стр. 1
(тел. 964-42-26)
✓ магазин «Дом книги в Сокольниках»
ул. Русаковская, 27
(тел. 264-81-21)
✓ радиорынки:
Митинский — ряд 1, место 17
(контейнер);
Царицынский — место 13/А
✓ магазин «Чип и Дип»,
(тел. 281-99-17, 971-18-27)
ул. Гиляровского, 39

# Книги издательства «СОЛОН-Пресс» можно приобрести в городах России и стран СНГ:

*Серия «Ремонт», выпуск 68*

**Тюнин Николай Анатольевич**

# СОВРЕМЕННЫЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ МОНИТОРЫ

Ответственный за выпуск
**В. Митин**

Верстка
**С. Тарасов**

Обложка
**Е. Холмский**

*ООО «СОЛОН-Пресс»*
*123242, г. Москва, а/я 20*
*Телефоны:*
*(095) 254-44-10, 252-36-96, 252-25-21*
*E-mail: Solon-Avtor@coba.ru*

---

**ООО «СОЛОН-Пресс»**
127051, г. Москва, М. Сухаревская пл., д. 6, стр. 1 (пом. ТАРП ЦАО)
Формат 60×88/8. Объем 23 п. л. Тираж 2000

**ООО «ПАНДОРА-1»**
Москва, Открытое ш., 28
Заказ № 132